211i

FABRICATOR®

MÁQUINA PARA SOLDADURA MULTIPROCESO CON INVERSOR

Art # A-10934

Manual de utilización

Revisión: AC **Fecha de edición:** 1 de marzo de 2013 **Manual Nº:** 0-5225

Características de funcionamiento:

¡NOSOTROS VALORAMOS SU TRABAJO!

Felicitaciones por su nuevo producto Thermal Arc. Estamos orgullosos de tenerlo como cliente y nos esforzaremos por brindarle el mejor y más fiable servicio de la industria. Este producto está respaldado por nuestra amplia garantía y nuestra extensa red internacional de atención al cliente. Para encontrar al distribuidor o al agente de servicio técnico más cercanos a su domicilio, llame al +44 (0) 1257 261 755, o visite nuestra página web **www.Thermalarc.com.**

Este Manual de utilización ha sido diseñado para instruirlo acerca del uso y operación correctos de su producto Thermal Arc. Nuestra mayor preocupación es que esté satisfecho con el producto y que su utilización sea segura. Por lo tanto, rogamos se tome el tiempo necesario para leer todo el manual, especialmente las Precauciones de seguridad. Le ayudarán a evitar los riesgos potenciales que pueden presentarse al trabajar con este producto.

Al escribir este manual, hemos hecho todo lo posible para proporcionarle instrucciones precisas, dibujos y fotografías del producto. Sin embargo, los errores ocurren y nos disculpamos si hay algún error contenido en este manual.

Dado nuestro continuo esfuerzo por ofrecerle los mejores productos, es probable que hagamos mejoras que no estén reflejadas en el manual. Si alguna vez cree que lo que ve o lee en este manual no se condice con el producto que recibió, verifique si no hay una nueva versión del manual en nuestro sitio web o llame a nuestro servicio de atención al cliente para solicitar asistencia técnica.

¡USTED ESTÁ EN BUENA COMPAÑÍA!

Thermal Dynamics, la marca elegida por contratistas y fabricantes en todo el mundo.

Thermal Arc es una marca global de los productos de soldadura por arco de Victor Technologies. Fabricamos y proveemos a la mayoría de los sectores de la industria de soldadura de todo el mundo, entre los cuales se incluye a los sectores de fabricación, construcción, minería, automotor, aeroespacial, ingeniería, rural y hobbystas/bricolaje.

Nos distinguimos de nuestros competidores por la fiabilidad de nuestros productos, líderes en el mercado, que han superado la prueba del tiempo. Estamos orgullosos de nuestras innovaciones técnicas, precios competitivos, entrega excelente, la alta calidad de nuestra atención al cliente y asistencia técnica junto a nuestra gran experiencia en ventas y marketing. Por sobre todas las cosas, estamos comprometidos a desarrollar productos tecnológicamente avanzados para generar un ambiente de trabajo más seguro dentro de la industria de la soldadura.

ADVERTENCIAS

Antes de instalar y usar el equipo, o realizar tareas de mantenimiento en él, lea este manual y asegúrese de haber entendido todo su contenido así como también las prácticas de seguridad laboral de su empresa.

A pesar de que la información contenida en este manual representa el mejor criterio del fabricante, éste no asume responsabilidad alguna sobre su utilización.

Manual de instrucciones número 0-5225 para:
Máquina de soldar con inversor
Fabricator 211i de Thermal Arc — Número de pieza W1004206
Sistema de soldadura con inversor
Fabricator 211i de Thermal Arc — Número de pieza W1004207

Publicado por:
Victor Technologies Europe
Europa Building
Chorley Industrial Park
Chorley, Lancaster,
England, PR6 7BX

www.victortechnologies.com

Copyright 2012 by
Victor Technologies, Inc.

Todos los derechos reservados.

Está prohibida la reproducción de este trabajo, en su totalidad o en parte, sin el consentimiento por escrito del editor.

Por la presente el editor declara que no asume ninguna responsabilidad para ninguna parte por ninguna pérdida o daño causado por cualquier error u omisión en este manual, independientemente de que tal error haya sido ocasionado por negligencia, accidente o por cualquier otra causa.

Fecha de publicación: viernes, 23 de diciembre de 2011
Fecha de revisión de AB: 1 de marzo de 2013

A los efectos de la garantía, guarde la siguiente información:

Lugar de compra: _____

Fecha de compra: _____

Nº de serie del equipo: _____

ÍNDICE

SECCIÓN 1:
INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD Y ADVERTENCIAS 1-1

1.01 Peligros de la soldadura por arco 1-1
1.02 Principales normas de seguridad 1-5
1.03 Tabla de símbolos 1-6
1.04 Declaración de conformidad 1-7

SECCIÓN 2:
INTRODUCCIÓN 2-1

2.01 Cómo utilizar éste manual 2-1
2.02 Identificación de los equipos 2-1
2.03 Recepción del equipo 2-1
2.04 Descripción 2-1
2.05 Responsabilidad del usuario 2-2
2.06 Métodos de transporte 2-2
2.07 Elementos contenidos en el embalaje 2-2
2.08 Ciclo de trabajo 2-3
2.09 Especificaciones 2-4
2.10 Accesorios opcionales 2-5

SECCIÓN 3:
INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y CONFIGURACIÓN 3-1

3.01 Entorno 3-1
3.02 Ubicación 3-1
3.03 Ventilación 3-1
3.04 Requisitos de la tensión de alimentación 3-1
3.05 Compatibilidad electromagnética 3-2
3.06 Controles, indicadores y funciones de la máquina de soldar 3-4
3.07 Instalación de la antorcha MIG 3-10
3.08 Instalación de un carrete de 15 kg (diám. 300 mm) 3-11
3.09 Instalación de un carrete de 5 kg (diám. 200 mm) 3-11
3.10 Procedimiento para insertar el alambre en el mecanismo de alimentación de alambre 3-12
3.11 Ajuste de la presión del rodillo de alimentación 3-13
3.12 Cambio del rodillo de alimentación 3-13
3.13 Freno del carrete de alambre 3-14
3.14 Configuración para soldadura MIG (GMAW) con alambre MIG protegido por gas 3-14
3.15 Configuración para soldadura MIG (FCAW) con alambre MIG sin protección por gas 3-16
3.16 Configuración con antorcha porta carrete para soldadura MIG (GMAW) con alambre protegido por gas 3-17
3.17 Configuración para soldadura TIG (GTAW) 3-18
3.18 Configuración para soldadura con electrodo convencional (MMA) 3-20

ÍNDICE

SECCIÓN 4:
GUÍA BÁSICA DE SOLDADURA 4-1

4.01 Técnicas básicas de soldadura con proceso MIG (GMAW/FCAW)..... 4-1
4.02 Detección y solución de problemas en soldaduras MIG (GMAW/FCAW) 4-7
4.03 Técnica básica para soldadura con electrodo convencional (MMA) 4-10
4.04 Detección y solución de problemas en soldaduras con electrodo convencional (MMA)..... 4-20
4.05 Técnica básica para soldadura TIG (GTAW) 4-22
4.06 Detección y solución de problemas en soldaduras TIG (GTAW) 4-24

SECCIÓN 5:
PROBLEMAS DE LA MÁQUINA DE SOLDAR Y REQUISITOS DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO 5-1

5.01 Problemas de la fuente de alimentación 5-1
5.02 Requisitos de calibración y mantenimiento periódico..... 5-2
5.03 Limpieza de la máquina de soldar..... 5-4
5.04 Limpieza de los rodillos de alimentación 5-5

SECCIÓN 6:
PIEZAS DE REPUESTO MÁS IMPORTANTES 6-1

6.01 Piezas de repuesto de la máquina de soldar 6-1

ANEXO: DIAGRAMA DEL CIRCUITO DE LA FABRICATOR 211i A-1

THERMAL ARC - TÉRMINOS DE LA GARANTÍA LIMITADA

TÉRMINOS DE LA GARANTÍA – ENERO DE 2011

SECCIÓN 1:
INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD Y ADVERTENCIAS

ADVERTENCIA

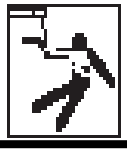
PROTÉJASE A SI MISMO Y A OTRAS PERSONAS DE SERIAS LESIONES O DE LA MUERTE. MANTENGA A LOS NIÑOS ALEJADOS. LAS PERSONAS QUE USAN MARCAPASOS MANTÉNGANSE ALEJADAS; CONSULTE ANTES A SU MÉDICO. NO PIERDA ESTAS INSTRUCCIONES. LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE INSTALAR, UTILIZAR O REALIZAR MANTENIMIENTO A ESTE EQUIPO.

Si el operario no cumple estrictamente con todas las reglas de seguridad y adopta las precauciones necesarias, los productos y procesos de soldadura pueden producir lesiones graves o mortales, o daños materiales.

Las prácticas de seguridad en el trabajo de soldadura y corte se han desarrollado a partir de experiencias anteriores. Antes de utilizar este equipo se deben aprender estas prácticas mediante el estudio y la capacitación. Algunas de estas prácticas se emplean en equipos conectados al suministro de energía eléctrica; otras se emplean en equipos accionados por un motor. Aquellas personas que no hayan recibido capacitación en prácticas de soldadura y corte no deben intentar la realización de soldaduras.

Las prácticas de seguridad están descritas en la norma EN60974-1 titulada: Seguridad en los procesos de soldadura y afines, parte 2: Eléctricas. Usted debe estudiar esta publicación y otras guías antes de utilizar este equipo; al final de esta sección encontrará un listado de estas precauciones de seguridad. **HAGA QUE TODO EL TRABAJO DE INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN SEA REALIZADO ÚNICAMENTE POR PERSONAL CUALIFICADO.**

1.01 Peligros de la soldadura por arco



ADVERTENCIA

UNA DESCARGA ELÉCTRICA puede ocasionar la muerte.

No toque piezas eléctricas con tensión pues pueden causarle una descarga fatal o quemaduras graves. El circuito del electrodo y la pieza siempre está con tensión cuando la salida está encendida. El circuito de alimentación y los circuitos internos de la máquina también tienen tensión cuando la alimentación está encendida. En la soldadura semiautomática o automática con alambre, el alambre, el carretel de alambre, la carcasa del rodillo de accionamiento y todas las partes metálicas en contacto con el alambre de soldadura están con tensión. Todo equipo que esté instalado o conectado a tierra de manera incorrecta constituye un peligro.

1. No toque partes eléctricas con tensión.
2. Use guantes y protectores corporales aislantes, secos y sin agujeros.
3. Aíslese usted mismo de la pieza y de la masa mediante el uso de alfombras o cubiertas aislantes secas.
4. Antes de instalar o realizar tareas de mantenimiento en este equipo, desconecte la alimentación o detenga el motor. Bloquee el interruptor de alimentación o retire sus fusibles de modo que no pueda encenderse accidentalmente.
5. Instale y conecte correctamente a tierra este equipo según lo indicado en el Manual del usuario y en los códigos nacionales, estatales y locales.
6. APAGUE el equipo cuando no lo utilice. Si va a dejar el equipo sin atención o fuera de servicio, desconecte la alimentación del mismo.
7. Utilice portaelectrodos completamente aislados. Nunca sumerja el portaelectrodos en agua para enfriarlo, ni lo deje sobre el piso o sobre la superficie de la pieza. No toque al mismo tiempo dos portaelectrodos que estén conectados a dos máquinas de soldar, ni toque a otras personas con el portaelectrodos o con el electrodo.
8. No utilice cables desgastados, dañados, subdimensionados o mal empalmados.
9. No envuelva su cuerpo con los cables.
10. Conecte la pieza a una buena puesta a tierra eléctrica.

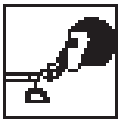
11. No toque el electrodo mientras esté en contacto con el circuito de masa (puesta a tierra).
12. Utilice únicamente un equipo que esté bien mantenido. Repare o reemplace inmediatamente las piezas dañadas.
13. No utilice una soldadora con salida de CA en espacios reducidos o húmedos a menos que esté equipada con un reductor de tensión. Utilice equipos con salida de CC.
14. Cuando trabaje en altura utilice un arnés de seguridad para evitar las caídas.
15. Mantenga todos los paneles y cubiertas en su lugar.

AWS F2.2:2001 (R2010), Adaptada con permiso de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS), Miami, Florida

Guía de los números de filtro

Proceso	Tamaño del electrodo pulg. (mm)	Corriente del arco (amperios)	Tonalidad de protección mínima	Tonalidad sugerida* (comodidad)
Soldadura por arco con electrodo metálico revestido (SMAW)	Menos de 3/32 (2,4) 3/32-5/32 (2,4-4,0) 5/32-1/4 (4,0-6,4) Más de 1/4 (6,4)	Menos de 60 60-160 160-250 250-550	7 8 10 11	- 10 12 14
Soldadura por arco con electrodo metálico protegida por gas (GMAW) y Soldadura por arco con electrodo con núcleo de fundente (FCAW)		Menos de 60 60-160 160-250 250-550	7 10 10 10	- 11 12 14
Soldadura por arco con electrodo de tungsteno protegida por gas (GTAW)		Menos de 50 50-150 150-500	8 8 10	10 12 14
Corte por arco con electrodo de carbón y aire (CAC-A)	(Ligero) (Pesado)	Menos de 500 500-1000	10 11	12 14
Soldadura por arco de plasma (PAW)		Menos de 20 20-100 100-400 400-800	6 8 10 11	6 a 8 10 12 14
Corte por arco de plasma (PAC)		Menos de 20 20-40 40-60 60-80 80-300 300-400 400-800	4 5 6 8 8 9 10	4 5 6 8 9 12 14

* Como regla general, comience con un tono que sea demasiado oscuro para ver la soldadura. A continuación, cambie por un tono más claro que permita ver suficientemente bien la soldadura sin bajar del mínimo. En los procesos de soldadura o corte con oxígeno-combustible, donde el soplete y/o el fundente producen una llama bien amarilla, es conveniente utilizar un lente de filtro que absorba la línea amarilla, o de sodio, dentro del espectro de luz visible.



ADVERTENCIA

Los RAYOS DEL ARCO pueden quemar los ojos y la piel; el RUIDO puede dañar la audición. Los rayos del arco producidos en el proceso de soldadura emiten un intenso calor y fuertes rayos ultravioletas que pueden quemar los ojos y la piel. El ruido de algunos procesos puede dañar la audición.

1. Use una careta para soldadura provista con una tonalidad de filtro adecuada (vea ANSI Z49.1 en la lista de Normas de Seguridad) para proteger su cara y ojos cuando suelde u observe un proceso de soldadura.
2. Use lentes de seguridad aprobados. Se recomienda el uso de protecciones laterales.
3. Utilice pantallas o barreras protectoras para proteger a otras personas contra el deslumbramiento y el brillo; adviértales que no miren el arco.
4. Use ropa protectora fabricada con material durable, resistente a las llamas (lana y cuero) y protectores para los pies.
5. Si el nivel de ruido es elevado, use tapones para oído o auriculares.
6. No use lentes de contacto mientras suelda.

ADVERTENCIA

Los HUMOS Y GASES pueden ser peligrosos para su salud.

Los procesos de soldadura producen humos y gases. Aspirar estos humos y gases puede ser peligroso para su salud.

1. Mantenga su cabeza fuera de la columna de humo. No aspire el humo.
2. Si trabaja en interiores, ventile el área y/o emplee un sistema de extracción sobre el arco para eliminar los humos y gases de la soldadura.
3. Si la ventilación es escasa, utilice un respirador aprobado con suministro de aire.
4. Lea las Hojas de datos de seguridad (MSDS) y las instrucciones del fabricante para informarse acerca de los metales, consumibles, revestimientos y limpiadores.
5. Trabaje en un espacio reducido solo si está bien ventilado, o si utiliza un respirador con suministro de aire. Los gases de protección utilizados para soldar pueden desplazar el aire y causar lesiones o la muerte. Asegúrese de que el aire que respira no esté contaminado.
6. No suelde en lugares donde se desarrollan trabajos de desengrasado, limpieza o rociado. El calor y los rayos del arco pueden reaccionar con los vapores y formar gases altamente tóxicos e irritantes.
7. No suelde sobre metales revestidos tales como acero galvanizado, cadmiado o recubierto con plomo a menos que el revestimiento sea eliminado del área de soldadura de la pieza y que el lugar esté bien ventilado; si es necesario, utilice un respirador con suministro de aire. Los revestimientos y cualquier metal que contengan estos elementos, pueden emitir humos tóxicos durante el proceso de soldadura.

ADVERTENCIA

SOLDAR puede provocar incendios o explosiones.

El arco de soldadura despide chispas y salpicaduras. Las chispas, el metal caliente, las salpicaduras de soldadura y las piezas y equipos calientes pueden provocar incendios y quemaduras. El contacto accidental del electrodo o del alambre de soldadura con objetos metálicos puede producir chispas, sobrecalentamiento o incendios.

1. Protéjase usted mismo y a otras personas de las chispas y del metal caliente.
2. No suelde en sitios donde haya materiales inflamables que las chispas puedan encender.
3. Aleje todo material inflamable que se encuentre a menos de 35 pies (10,7 m) del arco de soldadura. Si esto no es posible, cúbralos firmemente con cubiertas aprobadas.
4. Tenga en cuenta que las chispas y materiales calientes provenientes de la soldadura pueden introducirse fácilmente a través de pequeñas grietas y aberturas en las áreas adyacentes.
5. Esté alerta ante la producción de un incendio y siempre tenga cerca suyo un extintor.
6. Tenga en cuenta que al efectuar soldaduras en techos, pisos, tabiques o mamparos puede producirse un incendio en el lado oculto.
7. No suelde en recipientes cerrados como tanques o tambores.

8. Conecte el cable de masa a la pieza lo más cerca posible del área de soldadura para acortar el trayecto de la corriente de soldadura y evitar que la misma circule por caminos o lugares que puedan causar descargas eléctricas y riesgos de incendio.
9. No utilice una máquina de soldar para descongelar tuberías.
10. Después de utilizar la máquina, desmonte el electrodo del portaelectrodos o corte el alambre de soldadura en la punta de contacto.

ADVERTENCIA

Las CHISPAS Y EL METAL CALIENTE pueden provocar lesiones.

El corte y el esmerilado despiden partículas de metal. A medida que la soldadura se enfría, pueden desprenderse escorias.

1. Use protectores faciales o gafas de seguridad aprobadas. Se recomienda el uso de protecciones laterales.
2. Use protectores para el cuerpo apropiados para proteger la piel.

ADVERTENCIA

Los CILINDROS pueden explotar si sufren daños.

Los cilindros de gas de protección contienen gas bajo gran presión. Un cilindro puede explotar si sufre algún daño. Trate con cuidado a los cilindros de gas, pues normalmente forman parte del proceso de soldadura.

1. Proteja a los cilindros de gas comprimido del calor excesivo, golpes y arcos.
2. Instale y asegure los cilindros en una posición vertical, encadenándolos a un soporte fijo o a una estructura especial para cilindros para evitar caídas o golpes.
3. Mantenga los cilindros alejados de los circuitos de soldadura o de cualquier otro circuito eléctrico.
4. Nunca permita que un electrodo de soldadura toque un cilindro.
5. Use sólo los cilindros de gas de protección, reguladores, mangueras y acoplamientos correctos, diseñados para la aplicación específica; mantenga a estos elementos y a sus accesorios en buenas condiciones.
6. Aparte su cara de la salida de la válvula mientras abre la válvula del cilindro.
7. Mantenga la tapa de protección de la válvula en su lugar, excepto cuando el cilindro esté en uso o conectado para ello.
8. Lea y siga las instrucciones acerca de los cilindros de gas comprimido, sus equipos auxiliares y la publicación P-1 CGA incluida en las Normas de Seguridad.

ADVERTENCIA

Los motores pueden ser peligrosos.

ADVERTENCIA

Los GASES DE ESCAPE DEL MOTOR pueden causar la muerte.

Los motores producen gases de escape dañinos.

1. Utilice el equipo en exteriores, en áreas abiertas y con buena ventilación.
2. Si el equipo se utiliza en un área cerrada, ventee el escape del motor al exterior, alejado de las entradas de aire del edificio.

ADVERTENCIA

El COMBUSTIBLE DEL MOTOR puede provocar incendios o explosiones.

El combustible del motor es muy inflamable.

1. Detenga el motor antes de controlar o añadir combustible.
2. No añada combustible mientras fuma, o si la unidad está cerca de chispas o llamas.
3. Antes de añadir combustible, espere a que el motor se enfríe. Si es posible, controle y añada combustible al motor frío, antes de iniciar el trabajo.
4. No sobrepase el nivel máximo de llenado del tanque — deje espacio para que el combustible se expanda.
5. No derrame combustible. Si se derrama combustible, limpie el derrame antes de arrancar el motor.

ADVERTENCIA

Las PARTES MÓVILES pueden causar lesiones.

Las partes móviles tales como ventiladores, rotores y correas pueden cortar dedos y manos y atrapar la ropa si está suelta.

1. Mantenga todas las puertas, paneles, cubiertas y protecciones cerradas y aseguradas en su lugar.
2. Detenga el motor antes de instalar o conectar la unidad.
3. Haga que únicamente personal cualificado desmonte las protecciones o cubiertas para efectuar tareas de mantenimiento o solucionar problemas en caso de que sea necesario.
4. Para evitar un arranque accidental durante las tareas de mantenimiento, desconecte de la batería el cable negativo (-).
5. Mantenga las manos, cabello, ropas sueltas y herramientas alejadas de las partes móviles.
6. Cuando el trabajo de mantenimiento haya terminado, reinstale los paneles o protecciones y cierre las puertas antes de arrancar el motor.

ADVERTENCIA

Las CHISPAS pueden provocar la EXPLOSIÓN DE LOS GASES DE LA BATERÍA; el ÁCIDO DE LA BATERÍA puede quemar los ojos y la piel.

Las baterías contienen ácido y generan gases explosivos.

1. Cuando trabaje sobre una batería siempre use un protector facial.
2. Detenga el motor antes de desconectar o conectar los cables de la batería.
3. Cuando trabaje con una batería evite que las herramientas provoquen chispas.
4. No utilice la máquina de soldar para cargar baterías o hacer arrancar vehículos mediante puentes.
5. Controle la polaridad correcta (+ y –) de las baterías.

ADVERTENCIA

El REFRIGERANTE A PRESIÓN, CALIENTE Y VAPORIZADO, puede quemar su cara, ojos y piel.

El refrigerante en el radiador puede estar muy caliente y bajo presión.

1. No desmonte la tapa del radiador si el motor está caliente. Deje que el motor se enfríe.
2. Cuando desmonte la tapa, use guantes y coloque un trapo sobre la tapa.
3. Deje que la presión escape antes de desmontar completamente la tapa.

NOTA

Consideraciones acerca de las tareas de soldadura y los efectos de los campos magnéticos y eléctricos de baja frecuencia

Lo que sigue es una cita de la Sección Conclusiones Generales del Informe sobre los antecedentes de la Oficina de Evaluación de la Tecnología del Congreso de los Estados Unidos sobre Efectos Biológicos de los Campos Eléctricos y Magnéticos de los Sistemas de Potencia de Frecuencia Industrial OTA-BP-E-63 (Washington, DC: Imprenta del Gobierno de los Estados Unidos, Mayo 1989): "... hay ahora un volumen muy grande de resultados científicos basados en experimentos a nivel celular y de estudios en animales y personas que establecen claramente que los campos magnéticos de baja frecuencia pueden interactuar con, y producir cambios en, los sistemas biológicos. Aunque la mayor parte de este trabajo es de muy alta calidad, los resultados son complejos. La opinión científica actual todavía no nos permite interpretar la evidencia en un solo marco coherente. Aún más frustrante, todavía no nos permite establecer conclusiones definitivas sobre las preguntas acerca de los riesgos posibles, ni ofrecer consejos claros basados en la ciencia sobre las estrategias para reducir al mínimo o evitar los riesgos potenciales."

Para reducir los campos magnéticos en el área de trabajo, siga los procedimientos indicados a continuación:

1. Mantenga los cables juntos, retorciéndolos o atándolos entre sí mediante cintas.
2. Disponga los cables a un costado, lejos del operador.

3. No enrolle ni cuelgue el cable alrededor de su cuerpo.
4. Mantenga la máquina y los cables de soldadura tan alejados de su cuerpo como sea posible.

ACERCA DE LOS MARCAPASOS:

Los procedimientos indicados anteriormente son también los normalmente aconsejados para personas que usan marcapasos. Si necesita mayor información consulte a su médico.

1.02 Principales normas de seguridad

Seguridad en soldadura y corte, Norma ANSI Z49.1; se puede obtener en la American Welding Society (Sociedad Norteamericana de Soldadura), 550 N.W. LeJeune Rd., Miami, FL 33126.

Normas de seguridad y salud ocupacional, OSHA, 29CFR 1910; se pueden obtener en la Superintendencia de documentos, Imprenta del gobierno de los Estados Unidos, Washington, D.C. 20402

Recommended Safe Practices for the Preparation for Welding and Cutting of Containers That Have Held Hazardous Substances (Prácticas de seguridad recomendadas para trabajos de soldadura y corte de recipientes que han contenido sustancias peligrosas), norma AWS F4.1 de la American Welding Society (Sociedad Norteamericana de Soldadura), 550 N.W. LeJeune Rd., Miami, FL 33126.

National Electrical Code (Código Nacional Eléctrico Norteamericano), Norma NFPA 70 de la National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego), Batterymarch Park, Quincy, MA 02269.

Safe Handling of Compressed Gases in Cylinders (Manejo seguro de cilindros de gases comprimidos), CGA Folleto P-1, de la Compressed Gas Association (Asociación de Gas Comprimido), 1235 Jefferson Davis Highway, Suite 501, Arlington, VA 22202.

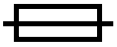
Code for Safety in Welding and Cutting (Código de Seguridad en el Trabajo de Soldadura y Corte), Norma CSA W117.2, se puede obtener en la Oficina de ventas de normas de la Canadian Standards Association (Asociación Canadiense de Normalización), 178 Rexdale Boulevard, Rexdale, Ontario, Canadá M9W 1R3.

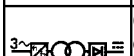
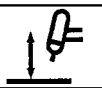
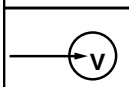
Safe Practices for Occupation and Educational Eye and Face Protection (Prácticas de seguridad ocupacional y educacional, protección ocular y facial), Norma ANSI Z87.1, del American National Standards Institute (Instituto Nacional Norteamericano de Normalización), 1430 Broadway, New York, NY 10018.

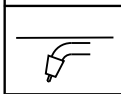
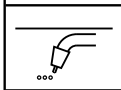
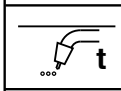
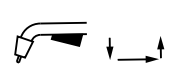
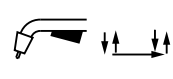
Cutting and Welding Processes (Proceso de corte y soldadura), Norma NFPA 51B, de la National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego), Batterymarch Park, Quincy, MA 02269.

1.03 Tabla de símbolos

Tenga en cuenta que sólo algunos de estos símbolos aparecerán en su modelo.

	ENCENDIDO
	APAGADO
	Tensión peligrosa
	Aumentar/Disminuir
	Interruptor automático
	Alimentación auxiliar de CA
	Fusible
	Amperaje
	Tensión
	Hertz (ciclos/seg)
	Frecuencia
	Negativo
	Positivo
	Corriente Continua (CC)
	Puesta a tierra de protección
	Linea
	Conexión de línea
	Alimentación auxiliar
115V 15A	Capacidad de la toma de corriente - Alimentación auxiliar

1	Monofásica
3	Trifásica
	Convertidor-transforma-dor-rectificador estático de frecuencia trifásico
	Control a distancia
X	Ciclo de trabajo
%	Porcentaje
	Local/Panel
	Soldadura por arco con electrodo metálico protegido (SMAW)
	Soldadura por arco con electrodo metálico protegida por gas (GMAW)
	Soldadura por arco con electrodo de tungsteno protegida por gas (GTAW)
	Corte por arco con electrodo de carbón y aire (CAC-A)
	Corriente constante
	Tensión o potencial constante
	Alta temperatura
	Indicación de avería
	Fuerza del arco
	Arranque por toque (GTAW)
	Inductancia variable
	Entrada de tensión

	Función de alimentación de alambre
	Alimentación de alambre hacia la pieza con la tensión de salida apagada
	Antorcha de soldadura
	Purga del gas
	Modo de soldadura continua
	Modo de soldadura por punteado
	Tiempo de punteado
	Tiempo de preflujo
	Tiempo de postflujo
 Funcionamiento del gatillo en 2 pasos Pulse para iniciar la alimentación de alambre y la soldadura, suelte para detenerla.	
 Funcionamiento del gatillo en 4 pasos Pulse y mantenga pulsado para iniciar el preflujo, suelte para iniciar el arco. Pulse para detener el arco y mantenga pulsado para iniciar el preflujo.	
	Tiempo de posquemado (burnback)
IPM	Pulgadas por minuto
MPM	Metros por minuto
	Vea la nota
	Vea la nota
	Soldadura por pulsos

Art # A-10663_AB

1.04 Declaración de conformidad

Fabricante: Victor Technologies International, Inc.
Dirección: 82 Benning Street
West Lebanon, New Hampshire, 03784
EE.UU.

El equipo descrito en este manual cumple con todos los aspectos aplicables y reglamentos de la «Directiva de baja tensión» (Directiva del Consejo Europeo 2006/95/EC) y con la legislación nacional para el cumplimiento de esta Directiva.

El equipo descrito en este manual cumple con todos los aspectos aplicables y reglamentos de la «Directiva de EMC» (Compatibilidad electromagnética) (Directiva del Consejo Europeo 2004/108/EC) y con la legislación nacional para el cumplimiento de esta Directiva.

Los números de serie son exclusivos de cada equipo individual y detallan su descripción, piezas utilizadas para construir la unidad y su fecha de fabricación.

Normas nacionales y especificaciones técnicas

El producto está diseñado y fabricado de acuerdo a un cierto número de normas y requisitos técnicos. Entre ellas podemos mencionar las siguientes:

- Norma CENELEC EN50199 EMC para equipos de soldadura por arco.
- Normas ISO/IEC 60974-1 (BS 638-PT10) (EN 60974-1) (EN50192) (EN50078) aplicables a equipos de soldadura por plasma y accesorios asociados.
- Para aquellos ambientes en los cuales exista un elevado riesgo de sufrir descargas eléctricas, las fuentes de alimentación marcadas con el símbolo «S» cumplen con la norma EN50192 si son utilizadas junto con antorchas de mano con puntas expuestas, siempre que estén equipadas con guías de sujeción vertical correctamente instaladas.
- Dentro de la fábrica, y como parte de la rutina del proceso de fabricación y diseño, se llevan a cabo exhaustivas verificaciones del diseño del producto. De esta forma se comprueba que el producto es seguro y funciona según lo especificado siempre que sea utilizado de acuerdo a las instrucciones incluidas en este manual y a las normas de la industria relacionadas. El proceso de fabricación incluye pruebas rigurosas para asegurar que el producto cumple o excede todas las especificaciones de diseño.
- Directiva RoHS 2002/95/EC.

ADVERTENCIA

Este equipo no cumple con la norma IEC 61000-3-12. Si la máquina será conectada a la red pública de baja tensión, el instalador o el usuario del equipo deberán garantizar que el equipo puede ser conectado a esa red, previa consulta con la empresa distribuidora de energía eléctrica, si fuese necesario.

Victor Technologies ha fabricado productos por más de 30 años, y continuará en el logro de la excelencia dentro de su sector de fabricación.

Representante responsable del fabricante:

Steve Ward
Operations Director
Victor Technologies Inc
Europa Building
Chorley N Industrial Park
Chorley, Lancashire,
England PR6 7BX

RoHS CE

SECCIÓN 2: INTRODUCCIÓN

2.01 Cómo utilizar éste manual

Para asegurar una operación segura, lea el manual completo, incluso el capítulo de instrucciones de seguridad y advertencias.

A lo largo de todo este manual, pueden aparecer las palabras ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN y NOTA. Preste especial atención a la información provista bajo estos encabezados. Estas anotaciones especiales son fáciles de reconocer como puede apreciarse a continuación:

ADVERTENCIA

Una ADVERTENCIA brinda información concerniente a posibles lesiones personales.

PRECAUCIÓN

Una PRECAUCIÓN se refiere a posibles daños al equipo.

NOTA

Una NOTA brinda información útil referida a ciertos procedimientos de utilización.

También advertirá que los iconos de la sección de seguridad aparecen en todo este manual. Estos iconos le informan acerca de los tipos específicos de riesgos o precauciones relacionadas con la parte de la información que se detalla a continuación. Algunos iconos implican la presencia simultánea de varios peligros y su aspecto es el siguiente:

2.02 Identificación de los equipos

Habitualmente, el número de identificación de la máquina (número de especificación o de pieza), modelo y número de serie aparecen en una placa fijada al panel de control. En algunos casos, la placa puede estar fijada en el panel posterior. Los equipos que no poseen un panel de control, como la antorcha y los conjuntos de cables solo pueden ser identificados mediante el número de especificación o de pieza impresa en el embalaje. Anote estos números en la parte inferior de la página «ii» para consultas futuras.

2.03 Recepción del equipo

Cuando reciba el equipo, compárelo con la factura para asegurarse de que está completo y compruebe la ausencia de daños en el mismo que puedan haberse producido durante el envío. Si hay algún daño, notifique inmediatamente al transportista para presentar una reclamación. Envíe toda la información referida a reclamaciones por daños o errores en el transporte a la dirección en su área indicada en la contratapa interior de este manual.

Incluya todos los números de identificación descritos más arriba junto con una descripción completa de las piezas erróneas.

Lleve el equipo hasta el lugar de su instalación antes de desembalar la unidad. Tenga cuidado para evitar daños al equipo si utiliza barras, martillos, etc. para desembalar la unidad.

2.04 Description

La Fabricator 211i de Thermal Arc es una máquina para soldadura multiproceso totalmente integrada, con alimentación monofásica e inversor (convertidor CC/CA), adecuada para procesos de soldadura MIG (GMAW/FCAW), electrodo convencional (MMA) y TIG con arranque normal Lift TIG (GTAW). La unidad está equipada con un alimentador de alambre, medidores digitales de corriente y tensión, y una serie de características que satisfacen plenamente las diversas necesidades funcionales del profesional de la soldadura de la actualidad. Además, la unidad satisface completamente la norma europea EN 60974.1.

Utilizada con los consumibles y los procedimientos de soldadura adecuados, la Fabricator 211i de Thermal Arc proporcionará soldaduras de rendimiento excelente en una amplia variedad de aplicaciones. Las instrucciones siguientes detallan cómo configurar correctamente la máquina y los procedimientos de seguridad correspondientes, y ofrece pautas para obtener la mayor eficiencia y calidad de la máquina de soldar. Por favor, lea atentamente estas instrucciones antes de utilizar la unidad.

2.05 Responsabilidad del usuario

Este equipo funcionará de acuerdo con la información contenida en este documento siempre que su instalación, utilización, mantenimiento y reparación se realice de acuerdo con las instrucciones suministradas. Este equipo se debe revisar periódicamente. Nunca se deben utilizar equipos defectuosos (incluidos los cables para soldadura). Reemplace inmediatamente las piezas rotas, faltantes, claramente desgastadas, deformadas o contaminadas. Si fuese necesario realizar reparaciones o reemplazos, se recomienda que tales reparaciones sean realizadas por personal debidamente cualificado, reconocido por Thermal Arc. Para obtener asistencia al respecto, comuníquese con un distribuidor Thermal Arc autorizado.

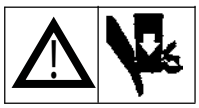
No modifique este equipo ni cualquiera de sus piezas, apartándose de las especificaciones estándar, sin la previa autorización por escrito de Thermal Arc. El usuario de este equipo es el único responsable por cualquier funcionamiento defectuoso que resulte de un uso inapropiado o por modificaciones no autorizadas que se aparten de la especificación estándar, mantenimiento deficiente, daños o reparaciones inadecuadas realizadas por personal sin la debida cualificación, no reconocido por Thermal Arc.

2.06 Métodos de transporte

Esta unidad está equipada con una manija para transportarla.

ADVERTENCIA

UNA DESCARGA ELÉCTRICA puede ocasionar la muerte. NO TOQUE las partes eléctricas con tensión. Antes de mover la máquina de soldar, interrumpa la línea del suministro eléctrico y luego desconecte los conductores de la entrada de alimentación.



ADVERTENCIA

LA CAÍDA DE UN EQUIPO puede ocasionar graves lesiones al personal y daños al equipo.

Levante la unidad por la manija ubicada en la parte superior.

Utilice un carrito de mano o un dispositivo similar con capacidad de transporte adecuada.

Si utiliza un vehículo elevador de horquilla, acomode y asegure la unidad sobre un patín adecuado antes de transportarla.

2.07 Elementos contenidos en el embalaje

Máquina de soldar Fabricator 211i (Nº de pieza W1004206)

- Máquina de soldar con inversor Fabricator 211i
- Conjunto de manguera para el gas de protección
- Manual de utilización

Sistema Fabricator 211i (Nº de pieza W1004207)

- Máquina de soldar con inversor Fabricator 211i
- Rodillos de alimentación con ranura en V para 0,6 / 0,8 mm (instalados),

  Rodillos con ranura en V para 0,9 / 1,2 mm,

  Rodillos con ranura en U para 1 / 1,2 mm,

  Rodillos moleteados en V para 0,8 / 0,9 mm,
- Antorcha MIG de 3 m de longitud
- Porta electrodos con cable de 4 m
- Pinza de masa con cable de 4 m
- Conjunto de manguera para el gas de protección
- Manual de utilización

Figura 2-1: Sistema Fabricator 211i (Nº de pieza W1004207)

2.08 Ciclo de trabajo

El ciclo de trabajo nominal de una máquina de soldar es el tiempo que puede ser utilizada con su corriente nominal de soldadura sin exceder los límites de temperatura del aislamiento de sus componentes. Para explicar qué significa un ciclo de trabajo de 10 minutos se utiliza el siguiente ejemplo. Supongamos que una máquina de soldar está diseñada para funcionar con un ciclo de trabajo del 20 %, con 210 amperios a 24,5 voltios. Esto significa que la fuente de alimentación de la máquina ha sido diseñada y construida para suministrar la intensidad nominal (210 A) durante 2 minutos; es decir, el tiempo durante el cual el arco de soldadura está encendido dentro de cada período de 10 minutos es el 20 % de 10 minutos, o sea 2 minutos. En los 8 minutos restantes del período de 10 minutos la máquina deberá estar inactiva para permitir su enfriamiento. Si con los parámetros indicados se excede este ciclo de trabajo de 2 minutos, el termostato de la fuente de alimentación desconectará la máquina.

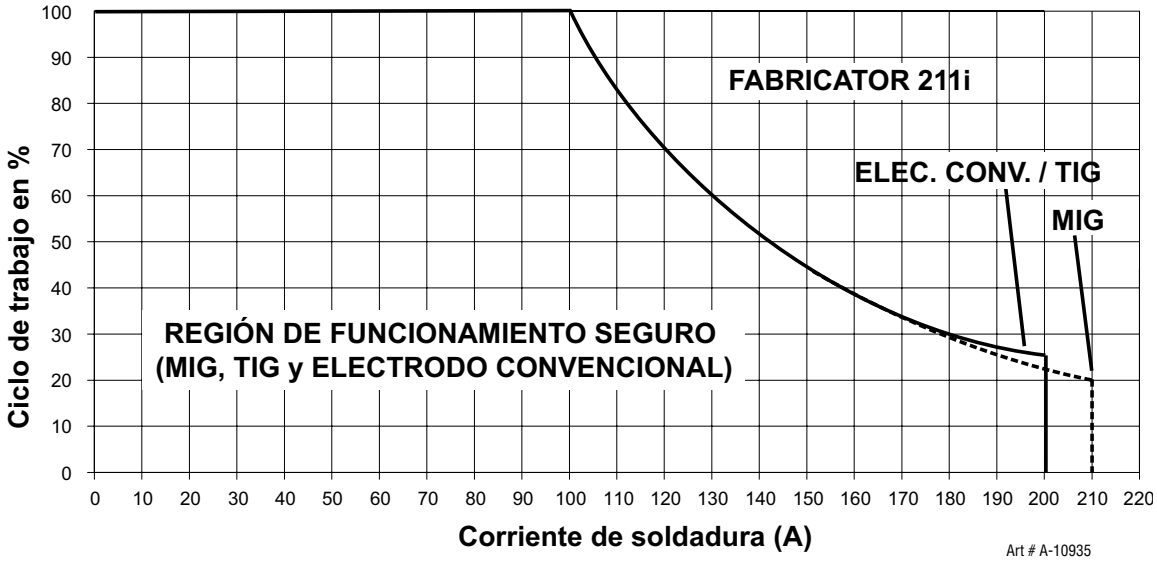


Figura 2-2: Ciclo de trabajo de la Fabricator 211i en 230 Vca

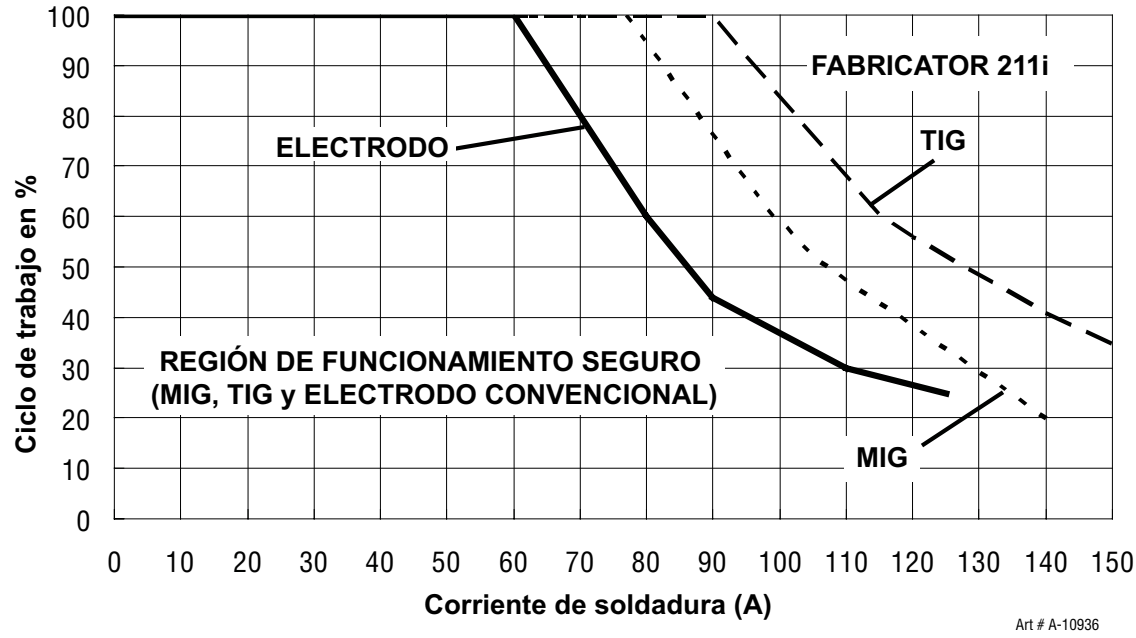


Figura 2-3: Ciclo de trabajo de la Fabricator 211i en 110 Vca

2.09 Especificaciones

Descripción	Máquina para soldadura multiproceso con inversor, Fabricator 211i	
Máquina de soldar (sin embalaje), pieza Nº	W1004206	
Dimensiones	Altura: 435 mm, ancho: 266 mm, longitud: 617 mm	
Peso de la máquina	26 kg	
Enfriamiento	Refrigerada por ventilador	
Tipo de soldadora	Máquina para soldadura multiproceso con inversor	
Norma aplicable	EN 60974-1	
Cantidad de fases	Monofásica	
Tensión nominal de alimentación	230 V ± 15%	110 V ± 15%
Frecuencia nominal de la alimentación	50/60 Hz	50/60 Hz
Corriente de soldadura (modo MIG)	10-210 A	10-140 A
Velocidad de alimentación del alambre	2,5 - 18 m/minuto	2,5 - 18 m/minuto
Corriente eficaz en la alimentación (I1eff)	15 A	19,6 A
Corriente máxima de entrada (I1max)	30 A	39 A
Potencia necesaria de un generador monofásico de alimentación	7 kVA	4,5 kVA
Salida de soldadura para MIG (GMAW/FCAW), 40 °C, 10 minutos	210 A con 20%, 24,5 V 130 A con 60%, 20,5 V 101 A con 100%, 19,1 V	140 A con 20%, 21 V 99 A con 60%, 19 V 77 A con 100%, 17,9 V
Salida para soldadura con electrodo convencional (MMA), 40 °C, 10 minutos	200 A con 25%, 28 V 130 A con 60%, 25,2 V 101 A con 100%, 24 V	125 A con 25%, 25 V 80 A con 60%, 23,2 V 60 A con 100%, 22,4 V
Salida para soldadura TIG (GTAW) , 40 °C, 10 minutos	200 A con 25%, 18 V 130 A con 60%, 15,2 V 101 A con 100%, 14 V	150 A con 35%, 16 V 115 A con 60%, 14,6 V 90 A con 100%, 13,6 V
Tensión de circuito abierto	79 V	
Grado de protección	IP23S	

Tabla 2-1: Especificaciones de la Fabricator 211i

Nota 1: la corriente de entrada efectiva deberá ser utilizada para determinar la medida del cable y los requisitos del suministro eléctrico.

Nota 2: para esta aplicación se recomienda utilizar fusibles para arranque de motores o interruptores automáticos. Para ello verifique los requisitos locales de acuerdo a sus condiciones de trabajo.

Nota 3: los requisitos del generador deberán ser los adecuados para alcanzar el ciclo de trabajo con la salida máxima.

NOTA

Cuando la unidad se utiliza en un lugar con alto riesgo de que se produzcan descargas eléctricas, será necesario adoptar precauciones de seguridad adicionales. Por favor, antes de trabajar en esos lugares busque más información en los reglamentos locales.

Debido a las variaciones que se pueden presentar en los productos fabricados, el rendimiento, tensiones, valores nominales, todas las potencias, mediciones, dimensiones y pesos indicados son solo aproximados. Las potencias y los valores nominales que se pueden alcanzar durante la utilización de la máquina dependerán de la instalación, condiciones de uso, aplicaciones, mantenimiento y servicio adecuados.

2.10 Accesorios opcionales

Antorcha TIG tipo 26V (4 m) ..... Pieza Nº **310.090.001**

Antorcha MIG Tweco TWE2 (3 m) 250 A ..... Pieza Nº **161.550.307**

Antorcha MIG Tweco Weldkill (3 m) 220 A ..... Pieza Nº **WS220XE-10-3035**

Carro uso profesional de 4 ruedas, para dos cilindros ..... Pieza Nº **W4015002**

Carro uso profesional de 4 ruedas, para un cilindro ..... Pieza Nº **W4015001**

Carro para un cilindro ..... Pieza Nº **W4014700**

Jaula antivuelco ..... Pieza Nº **W4015104**

Pedal de control ..... Pieza Nº **10-4016**

Control colgante ..... Pieza Nº **10-4014**

Careta Tweco WeldSkill ..... Pieza Nº **WHF41001**

Rodillo de alimentación con ranura en V para alambre duro 0,6 / 0,8 mm (instalado) ..... Pieza Nº **62020**

Rodillo de alimentación con ranura en V para alambre duro 0,9 / 1,2 mm ..... Pieza Nº **62022**

Rodillo de alimentación con ranura en U para alambre blando 0,8 / 0,9 mm ..... Pieza Nº **62179**

Rodillo de alimentación con ranura en U para alambre blando 1 / 1,2 mm ..... Pieza Nº **62024**

Rodillo de alimentación con ranura en V moleteada para alambre tubular de 0,8 / 0,9 mm ..... Pieza Nº **62028**

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco

SECCIÓN 3: INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y CONFIGURACIÓN

3.01 Entorno

Esta unidad está diseñada para su uso en lugares donde existe un gran riesgo de que se produzcan descargas eléctricas, como se describe en la norma EN 60974.1. Cuando la unidad se utiliza en un lugar de estas características, será necesario adoptar precauciones de seguridad adicionales. Por favor, antes de trabajar en esos lugares busque más información en los reglamentos locales.

A. Ejemplos de ambientes en los cuales existe un elevado riesgo de sufrir descargas eléctricas:

1. Lugares en los cuales los movimientos están restringidos, por lo que el operario está forzado a realizar su trabajo en una posición incómoda (arrodillado, sentado o recostado) en contacto físico con piezas conductoras.
2. Lugares limitados en forma parcial o completa por elementos conductores y en donde hay un alto riesgo de establecer contacto de forma inevitable o accidental con el operario.
3. En lugares calientes, húmedos o sucios donde la humedad o la transpiración reducen considerablemente la resistencia de la piel del cuerpo y del aislamiento de los accesorios.

B. Los ambientes con peligro de sufrir descargas eléctricas no incluyen aquellos lugares donde los elementos conductores con tensión que pueden causar graves riesgos, cercanos al operario, han sido aislados.

3.02 Ubicación

Verifique que la máquina de soldar esté instalada en lugares que cumplan con las pautas indicadas a continuación.

A. Lugares donde no haya humedad y polvo.

B. Temperatura ambiente entre 0 °C (32 °F) y 40 °C (104 °F).

C. Lugares donde no haya gases corrosivos, aceite o vapor.

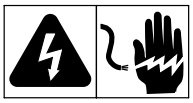
D. Lugares donde no haya vibraciones anormales o donde la máquina pueda sufrir golpes.

E. Lugares protegidos de la luz solar directa y de la lluvia.

F. Separada a una distancia de 30 cm o más de muros o elementos similares que podrían restringir el flujo natural de aire para refrigerar la máquina.

G. El diseño del gabinete de esta máquina de soldar cumple con los requisitos de la clase de protección IP23S como se describe en la norma EN 60529.

H. Se deben adoptar precauciones para evitar el volcamiento de la máquina de soldar. La máquina de soldar se debe ubicar en posición vertical sobre una superficie horizontal adecuada.



ADVERTENCIA

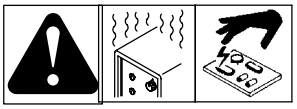
La conexión eléctrica de este equipo debe ser realizada por un electricista cualificado.

3.03 Ventilación

ADVERTENCIA

Dado que la inhalación de los humos producidos por la soldadura puede ser perjudicial, asegúrese de que el área de soldadura esté eficazmente ventilada.

3.04 Requisitos de la tensión de alimentación



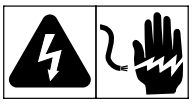
La tensión de la red de suministro puede variar hasta ± 15% respecto al valor nominal de la alimentación de la máquina. Una tensión muy baja puede causar un rendimiento deficiente de la soldadura o un mal funcionamiento del alimentador de alambre. Una tensión muy alta ocasionará el recalentamiento de los componentes y su posible avería.

ADVERTENCIA

La conexión eléctrica de la Fabricator 211i debe ser realizada por un electricista cualificado. Si la tensión aplicada en el cable de alimentación es igual o superior a 276 Vca, podría resultar averiado el conjunto del control de potencia (PCA)

50/60 Hz monofásica	Medida del cable de alimentación	Parámetros del circuito de alimentación (Vin / Iin)	Corriente nominal mínima del enchufe	Corriente y ciclo de trabajo		
				MIG	TIG	ELECTRODO
Sí	2,5 mm²	230 V, 15 A	15 A	20% con 210 A	25% con 200 A	25% con 200 A
Sí	2,5mm²	110 V, 32 A	20A	20% con 140 A	35% con 150 A	25% con 125 A

Tabla 3-1: Cables de alimentación para la máquina Fabricator 211i



ADVERTENCIA

Una DESCARGA ELÉCTRICA puede causar la muerte; luego de desconectar la entrada de alimentación aún queda un valor IMPORTANTE DE TENSIÓN DE CC en la máquina. ***NO TOQUE*** *las partes eléctricas con tensión.*

APAGUE la máquina de soldar, desconecte la entrada de alimentación y emplee los procedimientos de bloqueo y consigna de la línea de alimentación. Los procedimientos de bloqueo y consigna consisten en colocar un candado en el seccionador de la línea en la posición abierto, retirar sus fusibles o abrir y marcar el seccionador u otro dispositivo de desconexión con una tarjeta roja de advertencia (consigna).

Requisitos del suministro de energía eléctrica

Esta máquina de soldar funciona con un suministro de CA monofásica de 50/60 Hz. La máquina de soldar debe estar:

• Correctamente instalada; si es necesario, utilice los servicios de un electricista cualificado.

• Correctamente conectada a la tierra eléctrica, de acuerdo con los reglamentos locales.

• Conectada a un suministro de energía correctamente dimensionado, equipado con fusibles y cables conforme a las especificaciones de la Tabla 3-1.

ADVERTENCIA

Todos los trabajos eléctricos deben ser realizados por un electricista matriculado.

3.05 Compatibilidad electromagnética

ADVERTENCIA

Cuando esta máquina de soldar se utiliza en una instalación doméstica, es posible que sean necesarias precauciones adicionales en referencia con la compatibilidad electromagnética.

A. Instalación y utilización – Responsabilidad de los usuarios

El usuario es responsable de instalar y utilizar el equipo de soldadura de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Si se detectan perturbaciones electromagnéticas, será responsabilidad del usuario del equipo de soldadura resolver la situación con la asistencia técnica del fabricante. En algunos casos esta acción correctiva puede ser tan simple como conectar a tierra el circuito de soldadura (vea la NOTA más abajo). En otros casos, podría ser necesaria la construcción de un blindaje electromagnético completo alrededor de la máquina de soldar y la pieza, con filtros en la entrada de alimentación. En todos los casos, las perturbaciones electromagnéticas se deberán reducir hasta el punto en que ya no sean problemáticas.

NOTA

El circuito de soldadura puede o no estar conectado a tierra por razones de seguridad. La modificación de las conexiones a tierra solo debe ser autorizada por una persona que tenga competencia para evaluar si tales cambios aumentarán el riesgo de lesiones, por ejemplo, creando caminos paralelos

para la corriente de retorno de la soldadura que podrían dañar los circuitos de tierra de otros equipos.

B. Evaluación del área de soldadura

Antes de instalar los equipos de soldadura, el usuario deberá hacer una evaluación de los posibles problemas electromagnéticos que podrían aparecer en los alrededores del área de trabajo. Se deberán tener en cuenta los aspectos indicados a continuación.

1. Otros cables de alimentación, cables de control, cables de teléfono y de señales que estén sobre, por debajo o adyacentes al equipo de soldadura.
2. Emisores y receptores de radio o televisión.
3. Ordenadores u otros equipos de control.
4. Equipos críticos de seguridad, por ejemplo, protecciones de equipos industriales.
5. Efectos sobre la salud de personas situadas en las inmediaciones, por ejemplo, usuarios de marcapasos y audífonos.
6. Aparatos utilizados para calibración y medida.
7. El horario en el que se llevarán a cabo las actividades de soldadura u otras.
8. La inmunidad de otros equipos ubicados en el lugar podría resultar afectada por lo cual, en esos casos, el usuario se deberá asegurar de que los otros equipos utilizados en el lugar sean compatibles (esto podría requerir de medidas de protección adicionales).

También se debe considerar el tamaño del área circundante, lo cual dependerá de la estructura del edificio y de las otras actividades que se llevan a cabo en él. El área circundante podría extenderse más allá de los límites de las instalaciones.

C. Métodos para reducir las emisiones electromagnéticas

1. Suministro de energía

   Los equipos de soldadura se deben conectar al suministro eléctrico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Si se produce una perturbación, es probable que haya que adoptar precauciones adicionales como filtrar el suministro de energía. También se debe considerar el blindaje del cable de alimentación a los equipos de soldadura permanentemente instalados, mediante su montaje en el interior de una tubería metálica u otra medida equivalente. Este blindaje deberá ser eléctricamente continuo a lo largo de toda su longitud. El blindaje se debe conectar a la máquina de soldar de manera de establecer un buen contacto eléctrico entre el conducto y el gabinete de la máquina.

2. Mantenimiento de los equipos de soldadura

   Se deberán realizar tareas de mantenimiento periódico en los equipos de soldadura de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Cuando los equipos de soldadura están en funcionamiento, todas las puertas de acceso y servicio, y las cubiertas deben estar bien cerradas y correctamente aseguradas. Los equipos de soldadura no se deben modificar de manera alguna, excepto los cambios y ajustes indicados en las instrucciones del fabricante.

3. Cables de soldadura

   Los cables de soldadura se deben mantener tan cortos y juntos como sea posible, tendidos sobre el suelo o próximos a este y nunca enrollados.

4. Conexiones equipotenciales

   Al realizar una instalación de soldadura, se debe tener en cuenta la unión galvánica de todos sus componentes metálicos y la de los elementos adyacentes. Sin embargo, los componentes metálicos unidos galvánicamente con la pieza en la que se trabaja aumentarán el riesgo de que el operario reciba una descarga al tocar simultáneamente esos componentes y el electrodo. Por ello, el operario debe estar aislado de todos estos elementos metálicos interconectados.

5. Conexión a tierra de la pieza

   Si la pieza no está conectada a tierra por cuestiones de seguridad eléctrica, ni conectada a tierra debido a su tamaño y ubicación, por ejemplo, el casco de un buque o la estructura de acero de un edificio, la instalación de una conexión a tierra en la pieza puede reducir (en algunos casos, no en todos) las emisiones electromagnéticas. Además, se deberán adoptar precauciones para evitar que la conexión a tierra de la pieza aumente el riesgo de lesiones a los usuarios o daños a otros equipos eléctricos. En los casos en que sea necesario, la conexión a tierra de la pieza deberá realizarse directamente a la pieza; no obstante, en algunos países donde la conexión directa no está permitida, la unión se deberá lograr mediante un condensador adecuado, seleccionado de acuerdo a los reglamentos nacionales.

6. Apantallado y blindaje

   Los problemas de interferencia también se pueden reducir mediante el uso de pantallas y blindajes, según corresponda, de los cables y otros equipos en los alrededores. El montaje de pantallas en toda la instalación de soldadura se puede considerar para aplicaciones especiales.

3.06 Controles, indicadores y funciones de la máquina de soldar

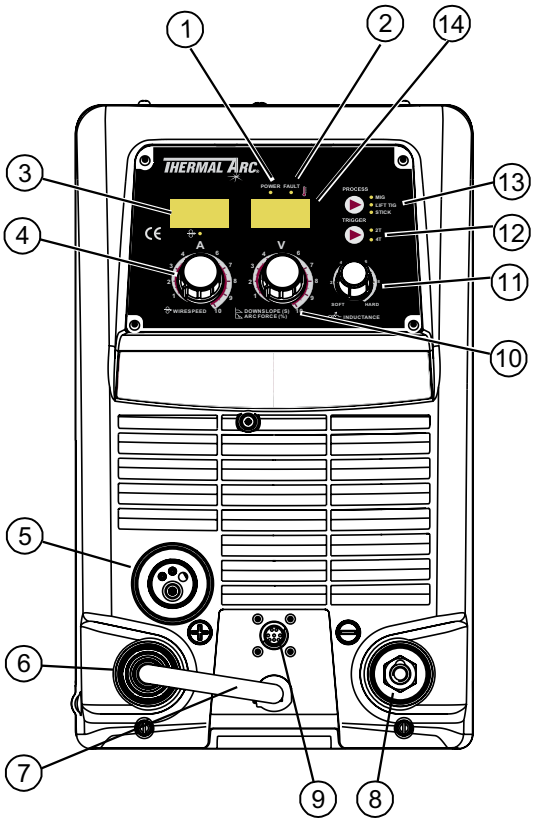


Figura 3-1: Panel de control delantero

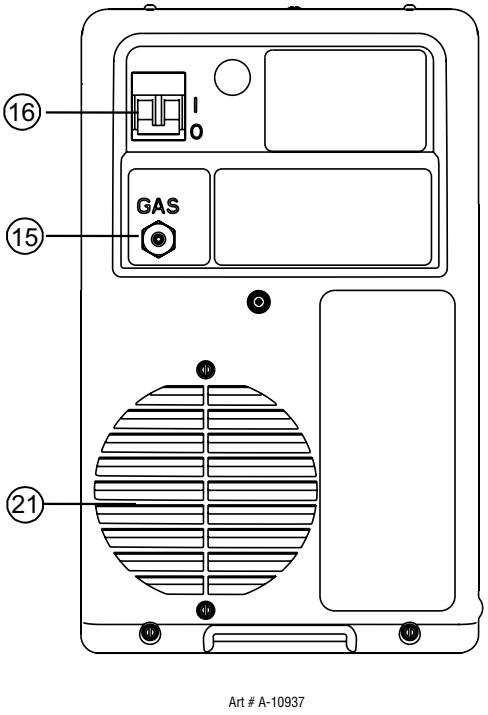


Figura 3-2: Conexiones del panel trasero

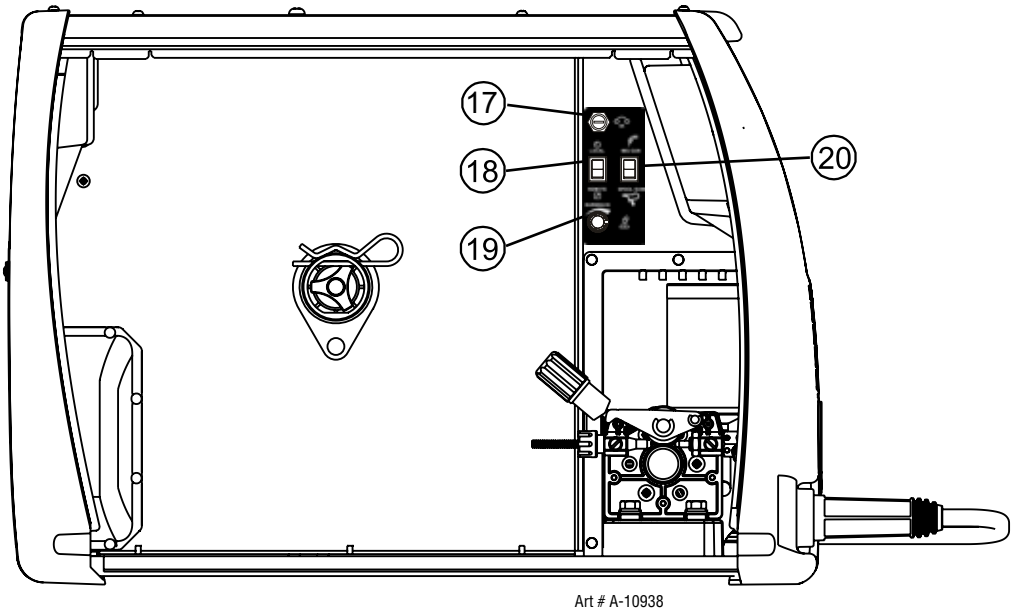


Figura 3-3: Compartimiento de control del alimentador de alambre

1. Indicador de alimentación (POWER)

El indicador de alimentación se enciende cuando se aplica la tensión de red correcta a la máquina de soldadura y el interruptor de Encendido / Apagado (I / O) situado en el panel trasero está en la posición Encendido (I).

2. Indicador de sobrecarga térmica (FAULT)

La fuente de alimentación de esta máquina de soldar está protegida por un termostato de restablecimiento automático. El indicador se encenderá si se supera el ciclo de trabajo de la máquina. Cuando el indicador de sobrecarga térmica se enciende, la salida de soldadura de la máquina se apaga. Una vez que la máquina de soldar se enfría, esta luz se apagará y la condición de sobretemperatura se cancelará automáticamente. Observe que el interruptor de alimentación debe continuar en la posición cerrado (I) para que el ventilador siga funcionando hasta que la unidad se enfríe lo suficiente. No apague la unidad cuando se presenta una condición de sobrecarga térmica.

3. Amperímetro digital (pantalla izquierda)

Modo MIG

Este medidor digital se utiliza para visualizar el valor de ajuste de la velocidad de alimentación del alambre en metros por minuto (MPM) en el modo MIG y la corriente de soldadura suministrada por la máquina durante la soldadura. Cuando la máquina no está soldando, el medidor digital muestra el valor de ajuste (vista previa) de la velocidad de alimentación del alambre. Este valor se puede modificar girando la perilla de control de la corriente (4).

Modos STICK (electrodo convencional) y LIFT TIG

El medidor digital se utiliza para visualizar el valor de ajuste (vista previa) de la corriente de soldadura en los modos STICK / LIFT TIG y la corriente de soldadura suministrada por la máquina durante la soldadura. Cuando la máquina no está soldando, el amperímetro mostrará el valor seleccionado de la corriente (vista previa) tanto en modo STICK (electrodo convencional) como en LIFT TIG. Este valor se puede modificar girando la perilla de control de la corriente (4).

Durante la soldadura, este medidor digital muestra la corriente de soldadura real en todos los modos.

Tras la finalización de la soldadura, el medidor digital mantendrá el último valor medido de la corriente durante aproximadamente 10 segundos en todos los modos. El amperímetro mantendrá dicho valor hasta que: (1) se modifique alguno de los controles del panel delantero, en cuyo caso la unidad volverá al modo de vista previa, (2) la soldadura se reinicie, en cuyo caso el medidor mostrará la corriente de soldadura real o, (3) transcurra un período de 10 segundos, tras la finalización de la soldadura, en cuyo caso la unidad volverá al modo de vista previa.

NOTA

Los valores mostrados por la función de vista previa proporcionada en esta máquina de soldar solo sirven como guía. Se pueden observar algunas diferencias entre los valores mostrados en la vista previa y los valores reales de soldadura debido a factores entre los que se pueden mencionar el modo de soldadura, diferencias en los consumibles o mezclas de gases, técnicas de soldadura individuales y el modo de transferencia del arco de soldadura (por ejemplo, inmersión comparado con la transferencia por rociado). Si se requieran ajustes exactos (en el caso de trabajos realizados de acuerdo a procedimientos preestablecidos), se recomienda emplear otros métodos de medición alternativos para asegurar la exactitud de los valores de salida.

4. Control de la corriente de salida (velocidad del alambre)

La perilla de control de la corriente regula la corriente de soldadura entregada por la máquina de soldar. En los modos STICK (MMA) y LIFT TIG (GTAW), la perilla de control de la corriente regula directamente el inversor de potencia para entregar el nivel deseado de la corriente de salida. En el modo MIG (GMAW / FCAW), la perilla de control de la corriente ajusta la velocidad del motor del alimentador de alambre (el que a su vez regula la corriente de salida variando la cantidad de alambre MIG entregado al arco de soldadura). La velocidad del alambre óptima requerida dependerá del tipo de aplicación. La tabla de ajustes ubicada en la cara interna de la puerta del compartimiento del alimentador de alambre ofrece un breve resumen de los valores requeridos en la salida para una serie de aplicaciones básicas de soldadura MIG.

NOTA

Los valores mostrados por la función de vista previa proporcionada en esta máquina de soldar solo sirven como guía. Se pueden observar algunas diferencias entre los valores mostrados en la vista previa y los valores reales de soldadura debido a factores entre los que se pueden mencionar el modo de soldadura, diferencias en los consumibles o mezclas de gases, técnicas de soldadura individuales y el modo de transferencia del arco de soldadura (por ejemplo, inmersión comparado con la transferencia por rociado). Si se requieran ajustes exactos (en el caso de trabajos realizados de acuerdo a procedimientos preestablecidos), se recomienda emplear otros métodos de medición alternativos para asegurar la exactitud de los valores de salida.

5. Adaptador para antorcha MIG (tipo europeo)

El adaptador MIG es el punto de conexión de la antorcha para soldadura MIG. Para conectar la antorcha empuje con firmeza el conector de la antorcha en el adaptador de bronce y enrosque la tuerca de plástico en el sentido de las agujas del reloj para asegurarla en su posición. Para desmontar la antorcha MIG simplemente invierta el orden de estas instrucciones.

6. Conector positivo de la salida de soldadura

El conector positivo de la salida de soldadura se utiliza para conectar la salida de la máquina al accesorio de soldadura apropiado, como la antorcha MIG (mediante su cable de polarización), el cable del porta electrodos o el cable de masa. La corriente de soldadura circula desde el positivo de la fuente de alimentación a través de este conector tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

PRECAUCIÓN

Si las conexiones de los conectores de soldadura están flojas pueden causar sobrecalentamientos y provocar que el enchufe macho se derrita en el conector bayoneta.

7. Cable de polarización de la antorcha MIG

El cable de polarización se utiliza para conectar la antorcha MIG al conector de salida correspondiente positivo o negativo (lo que permite invertir la polaridad para diferentes aplicaciones de soldadura). En general, el cable de polarización se debe insertar en el conector de soldadura positivo (+) cuando se utiliza alambre de soldadura de acero, acero inoxidable o aluminio. Cuando se utiliza alambre que no requiere gas de protección, el cable de polarización se conecta, generalmente, al conector de soldadura negativo (-). Si tiene dudas acerca de la polaridad del alambre, consulte al fabricante del alambre. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

PRECAUCIÓN

Si las conexiones de los conectores de soldadura están flojas pueden causar sobrecalentamientos y provocar que el enchufe macho se derrita en el conector bayoneta.

8. Conector negativo de la salida de soldadura

El conector negativo de la salida de soldadura se utiliza para conectar la salida de la máquina al accesorio de soldadura apropiado, como la antorcha MIG (mediante su cable de polarización), el cable de la antorcha TIG o el cable de masa. La corriente de soldadura circula desde el negativo de la fuente de alimentación a través de este conector tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

PRECAUCIÓN

Si las conexiones de los conectores de soldadura están flojas pueden causar sobrecalentamientos y provocar que el enchufe macho se derrita en el conector bayoneta.

9. Conector del control a distancia

Este conector hembra de 8 contactos se utiliza para conectar dispositivos de control de la corriente a la máquina de soldar. Para conectar el control a distancia, alinee las ranuras del conector hembra y el enchufe, inserte el enchufe y gire el collar roscado en el sentido de las agujas del reloj hasta el tope.

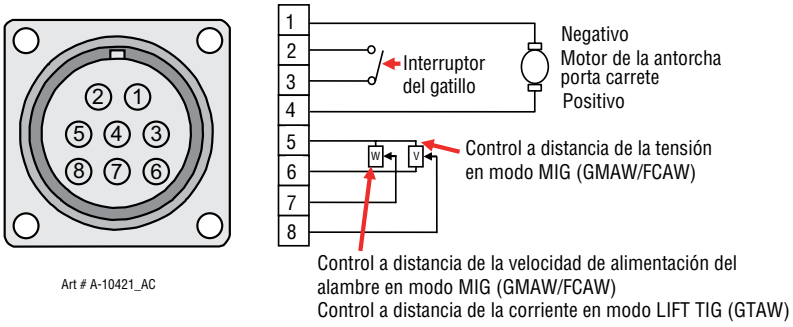


Figura 3-4: Conector del control a distancia

Contacto del conector	Función
1	Negativo del motor de la antorcha porta carrete
2	Entrada del interruptor del gatillo
3	Entrada del interruptor del gatillo
4	Positivo del motor de la antorcha porta carrete
5	Entrada del contacto de máxima del potenciómetro de 5 kΩ del control a distancia.
6	Entrada del contacto de mínima (0 Ω) del potenciómetro de 5 kΩ del control a distancia.
7	Entrada del contacto deslizante del potenciómetro de 5 kΩ del control a distancia de la velocidad del alambre en modo MIG (GMAW/FCAW). Entrada del contacto deslizante del potenciómetro de 5 kΩ del control a distancia de la corriente en modo LIFT TIG (GTAW).
8	Entrada del contacto deslizante del potenciómetro de 5 kΩ del control a distancia de la tensión en modo MIG (GMAW/FCAW).

Tabla 3-2

Tenga en cuenta que el selector de control a distancia / local (elemento 18) ubicado en el compartimiento del alimentador de alambre se debe colocar en la posición «Remote» para que los controles de corriente o tensión funcionen.

10. Control multifunción – Tensión (V), pendiente descendente (DOWN SLOPE) y fuerza del arco (ARC FORCE)

La perilla del control multifunción se emplea para ajustar la tensión (en modo MIG), la pendiente descendente (en modo LIFT TIG) y la fuerza del arco (en modo STICK), en función del modo de soldadura seleccionado.

NOTA

Los valores mostrados por la función de vista previa proporcionada en esta máquina de soldar solo sirven como guía. Se pueden observar algunas diferencias entre los valores mostrados en la vista previa y los valores reales de soldadura debido a factores entre los que se pueden mencionar el modo de soldadura, diferencias en los consumibles o mezclas de gases, técnicas de soldadura individuales y el modo de transferencia del arco de soldadura (por ejemplo, inmersión comparado con la transferencia por rociado). Si se requieran ajustes exactos (en el caso de trabajos realizados de acuerdo a procedimientos preestablecidos), se recomienda emplear otros métodos de medición alternativos para asegurar la exactitud de los valores de salida.

Modo seleccionado: MIG (GMAW/FCAW)

En este modo, la perilla de control se utiliza para regular la tensión de salida de la unidad. La tensión de soldadura se incrementa girando la perilla en el sentido de las agujas del reloj y se disminuye girando en el sentido contrario. El nivel óptimo de tensión requerido dependerá del tipo de aplicación. La tabla de ajustes ubicada en la cara interna de la puerta del compartimiento del alimentador de alambre ofrece un breve resumen de los valores requeridos en la salida para una serie de aplicaciones básicas de soldadura MIG.

Modo seleccionado: STICK (electrodo convencional)

En este modo, la perilla de control multifunción se utiliza para ajustar la fuerza del arco. El control de la fuerza del arco define la fuerza de la soldadura (también llamada «penetración»). Esta característica puede ser particularmente beneficiosa pues ofrece al operario la capacidad de compensar las variaciones por huelgos e imperfecciones en la junta a soldar bajo ciertas condiciones y con electrodos particulares. En general, el aumento de la fuerza de arco hacia el «10» (fuerza máxima de arco), permite un mayor control de la penetración que se desea lograr. La fuerza del arco se incrementa girando la perilla en el sentido de las agujas del reloj y se disminuye girando en el sentido contrario.

Modo seleccionado: LIFT TIG

En este modo, la perilla de control multifunción se utiliza para ajustar la pendiente descendente. La pendiente descendente permite al usuario seleccionar el tiempo en el que disminuye la corriente de soldadura al terminar esta. La función principal de la pendiente descendente consiste en permitir que la corriente de soldadura disminuya gradualmente durante un tiempo previamente establecido de manera que el charco de soldadura se enfríe lo suficiente.

Tenga en cuenta que en el modo normal 2T (consulte el punto 12), la unidad cambiará al modo de pendiente descendente tan pronto se suelta el gatillo (es decir, si la perilla de control multifunción se fija en el valor «5», la unidad reducirá la corriente de soldadura hasta cero en 5 segundos). Si no se ha definido un tiempo para la pendiente descendente, la salida de soldadura se apagará de inmediato. Si el gatillo está configurado en modo de enclavamiento 4T, se deberá mantener presionado el gatillo durante el tiempo seleccionado para que la unidad cambie al modo de pendiente descendente (es decir, pulse y suelte el gatillo para iniciar la soldadura; para activar la pendiente descendente pulse nuevamente el gatillo y manténgalo oprimido hasta que finalice el tiempo seleccionado). Si suelta el gatillo antes que finalice el tiempo seleccionado para la pendiente descendente (solo en modo 4T), la salida de soldadura se apagará de inmediato.

11. Control del arco (Inductance)

El control del arco funciona únicamente en el modo MIG (GMAW/FCAW) y se utiliza para ajustar la intensidad del arco de soldadura. Los valores más bajos del control del arco proporcionan un arco más suave con menores salpicaduras. Los valores más altos del control del arco ofrecen un arco de conducción más fuerte que puede aumentar la penetración de la soldadura.

12. Botón de selección del modo del gatillo (únicamente modos MIG y LIFT TIG)

Este botón se utiliza para cambiar la función del gatillo de la antorcha entre 2T (normal) y 4T (con enclavamiento).

Modo normal 2T

En este modo, el gatillo de la antorcha debe estar siempre presionado para mantener activa la salida de soldadura. Pulse y mantenga presionado el gatillo de la antorcha para activar la salida de soldadura de la máquina. Suelte el gatillo para detener la soldadura.

Modo de enclavamiento 4T

Este modo de soldadura se utiliza principalmente para reducir la fatiga del operario durante la ejecución de cordones de soldadura de gran longitud. En este modo el operario puede pulsar y soltar el gatillo de la antorcha y la salida permanecerá activa. Para desactivar la salida de la máquina, se debe pulsar y soltar otra vez el gatillo de la antorcha, evitando así la necesidad de mantenerlo pulsado. Tenga en cuenta que al trabajar en el modo LIFT TIG (GTAW), la salida de la máquina continuará funcionando hasta que finalice el tiempo seleccionado de la pendiente descendente (consulte el punto 10).

13. Botón de selección del proceso de soldadura

Este botón se utiliza para seleccionar el proceso (modo) de soldadura deseado. Hay tres modos disponibles, MIG (GMAW/FCAW), LIFT TIG (GTAW) y STICK (MMA). Consulte en las secciones 3.14, 3.15 y 3.16 los detalles de configuración para el proceso MIG (GMAW/FCAW), en la sección 3.17 los detalles para el proceso LIFT TIG (GTAW) y, en la sección 3.18, los detalles para el proceso STICK (electrodo convencional).

Tenga en cuenta que tras apagar la unidad, la selección del proceso pasa de forma automática (predefinida) al modo MIG. Esto es necesario pues evita que, inadvertidamente, se establezca un arco al conectar un porta electrodos a la unidad, y que aquel se ponga en contacto, por error, con la pieza a soldar durante el encendido de la máquina.

14. Voltímetro digital (pantalla derecha)

Modo MIG

Este medidor digital se utiliza para visualizar el valor de ajuste (vista previa) de la tensión en el modo MIG y la tensión de soldadura suministrada por la máquina durante la soldadura. Cuando la máquina no está soldando, el medidor digital muestra el valor de ajuste (vista previa) de la tensión. Este valor se puede modificar girando la perilla de control multifunción (10).

Modos STICK (electrodo convencional) y LIFT TIG

Este medidor digital se utiliza para visualizar la tensión en los conectores de la salida de soldadura en los modos STICK o LIFT TIG tanto durante la soldadura como en vacío. Este valor no se puede modificar girando la perilla de control multifunción (10).

Durante la soldadura, este medidor digital muestra la tensión de soldadura real en todos los modos.

Tras la finalización de la soldadura, el medidor digital mantendrá el último valor medido de la tensión durante aproximadamente 10 segundos en todos los modos. El voltímetro mantendrá dicho valor hasta que: (1) se modifique alguno de los controles del panel delantero, en cuyo caso la unidad volverá al modo de vista previa, (2) la soldadura se reinicie, en cuyo caso el medidor mostrará la tensión de soldadura real o, (3) transcurra un período de 10 segundos, tras la finalización de la soldadura, en cuyo caso la unidad volverá al modo de vista previa.

NOTA

Los valores mostrados por la función de vista previa proporcionada en esta máquina de soldar solo sirven como guía. Se pueden observar algunas diferencias entre los valores mostrados en la vista previa y los valores reales de soldadura debido a factores entre los que se pueden mencionar el modo de soldadura, diferencias en los consumibles o mezclas de gases, técnicas de soldadura individuales y el modo de transferencia del arco de soldadura (por ejemplo, inmersión comparado con la transferencia por rociado). Si se requieran ajustes exactos (en el caso de trabajos realizados de acuerdo a procedimientos preestablecidos), se recomienda emplear otros métodos de medición alternativos para asegurar la exactitud de los valores de salida.

15. Entrada de gas (únicamente modo MIG)

La conexión de entrada de gas se utiliza para suministrar a la unidad el gas adecuado para la soldadura MIG. Si necesita mayores detalles sobre la configuración, consulte la sección 3.15.

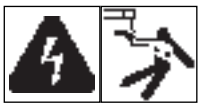
ADVERTENCIA

Solo se deben utilizar gases de protección inertes destinados específicamente para aplicaciones de soldadura.

16. Interruptor I / 0 (encendido/apagado)

Este interruptor automático bipolar tiene dos funciones.

Se utiliza para encender o apagar la unidad y también desconecta automáticamente en caso de fallo.



ADVERTENCIA

Cuando las pantallas digitales delanteras están encendidas, la máquina está conectada a la tensión del suministro y los componentes eléctricos internos están a la tensión de la red.

17. Interruptor automático del motor del alimentador de alambre

El interruptor 4A protege la unidad contra fallos eléctricos y desconecta el motor en caso de sobrecarga.

NOTA

Si el interruptor abre automáticamente, se deberá aguardar un corto tiempo para permitir su enfriamiento antes de intentar reconectar la unidad pulsando el botón de restablecimiento del interruptor.

18. Selector de control a distancia o local (ubicado en el compartimiento del alimentador de alambre)

El selector REMOTE / LOCAL se utiliza únicamente cuando hay un dispositivo (como una antorcha TIG con control de la corriente) conectado a la unidad a través del conector de control a distancia (elemento 9). Si el selector de control a distancia o local está en la posición REMOTE, la unidad detectará un dispositivo de control y será controlada por él. Si el selector está en el modo LOCAL, la unidad no detectará el dispositivo de control y será controlada únicamente desde el panel de la máquina. Tenga en cuenta que el gatillo funcionará siempre vinculado al conector de control a distancia, independientemente de la posición del selector REMOTE / LOCAL (es decir, tanto a nivel local como a distancia).

En caso de que haya un dispositivo de control a distancia conectado, y el selector REMOTE / LOCAL esté en la posición REMOTE, el ajuste máximo de la máquina estará definido por el ajuste respectivo seleccionado en el control del panel delantero, independientemente del ajuste establecido en el dispositivo de control a distancia. Por ejemplo, si la corriente de salida en el panel delantero de la unidad está definida en el 50% y el dispositivo de control a distancia está ajustado en el 100%, la salida máxima que puede alcanzar la unidad será del 50%. Si fuese necesario contar con el 100% de la salida, el control del panel delantero se deberá configurar al 100%, en cuyo caso el dispositivo de control a distancia será capaz de controlar la salida entre 0 y 100%.

19. Control de posquemado (BURNBACK), ubicado en el compartimiento del alimentador de alambre

El control de posquemado se utiliza para regular la cantidad de alambre para MIG que sobresale de la antorcha tras la finalización de la soldadura MIG (comúnmente conocido como «extensión del alambre» o «stickout»). Para reducir el tiempo de posquemado (o alargar la cantidad de alambre que sobresale de la antorcha MIG al terminar la soldadura), gire la perilla de control de posquemado en sentido contrario al de las agujas del reloj. Para aumentar el tiempo de posquemado (o acortar la cantidad de alambre que sobresale de la antorcha MIG al terminar la soldadura), gire la perilla de control de posquemado en el sentido de las agujas del reloj.

20. Interruptor de la antorcha MIG (normal o porta carrete), ubicado en el compartimiento del alimentador de alambre

El interruptor de la antorcha MIG (normal o porta carrete) se emplea para cambiar el modo entre antorcha normal MIG y antorcha MIG con porta carrete.

21. Ventilador de refrigeración

La Fabricator 211i está equipada con un ventilador que funciona de acuerdo con la demanda de refrigeración. La función apaga automáticamente el ventilador si no se necesita refrigerar la máquina. Esto tiene dos ventajas principales: (1) minimiza el consumo de energía, y (2) reduce al mínimo la cantidad de contaminantes, como polvo, introducidos en la máquina de soldar.

Tenga en cuenta que el ventilador solo funciona cuando se necesita refrigerar la máquina y se apaga automáticamente cuando ya no es necesario.

3.07 Instalación de la antorcha MIG

Para conectar la antorcha MIG a la máquina, inserte el conector de la antorcha en el adaptador para la antorcha MIG y enrosque la tuerca plástica en el sentido de las agujas del reloj hasta asegurar firmemente la antorcha al adaptador.

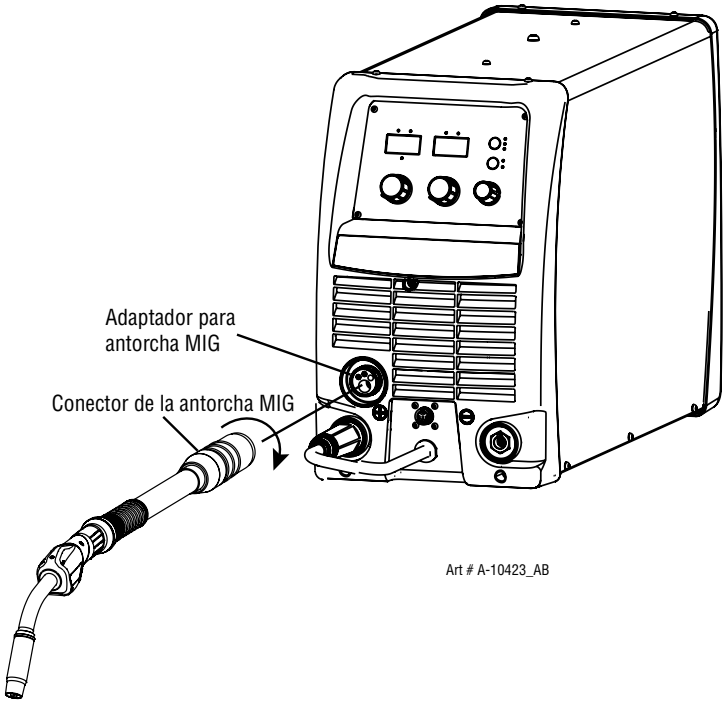


Figura 3-5: Instalación de la antorcha MIG

3.08 Instalación de un carrete de 15 kg (diám. 300 mm)

La unidad viene equipada de fábrica con un cubo que admite carretes de alambre de hasta 300 mm de diámetro.

Desmonte el pasador de bloqueo del cubo del carrete. Coloque el carrete de alambre en el cubo, alineando el agujero del carrete con el pasador de alineación del cubo. Inserte nuevamente el pasador de bloqueo en el cubo del carrete.

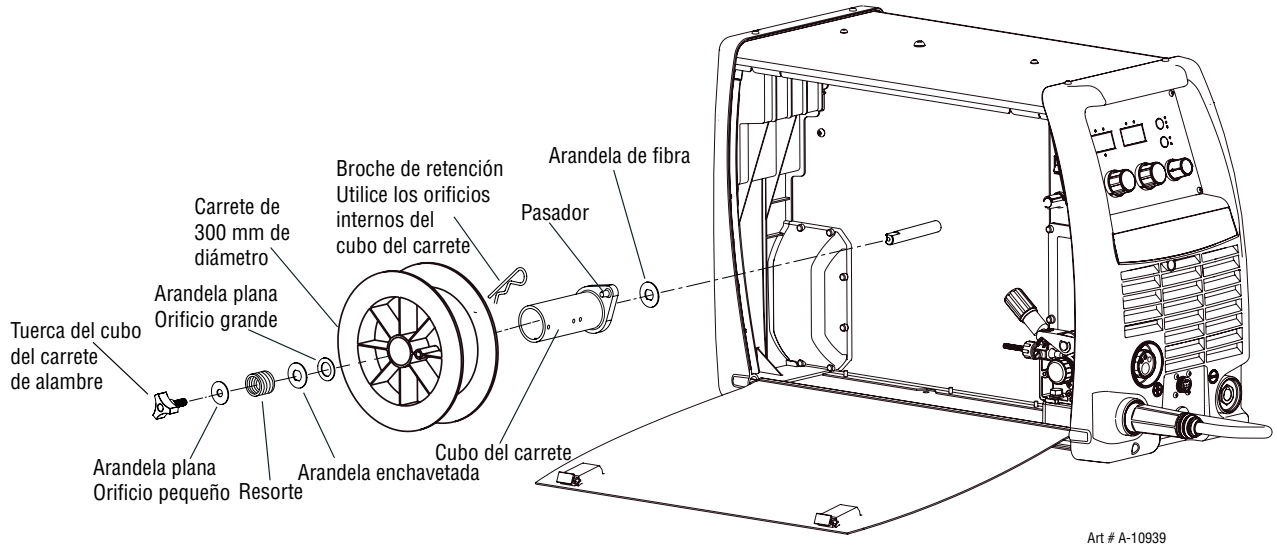


Figura 3-6: Instalación del carrete de 15 kg (diám. 300 mm)

3.09 Instalación de un carrete de 5 kg (diám. 200 mm)

Desmonte el pasador de bloqueo del cubo del carrete.

Coloque el carrete de alambre de 5 kg en el cubo, alineando el agujero del carrete con el pasador de alineación del cubo.

Inserte nuevamente el pasador de bloqueo en el cubo del carrete en la posición posterior, como muestra la figura, verificando que el carrete quede firmemente asegurado en su posición.

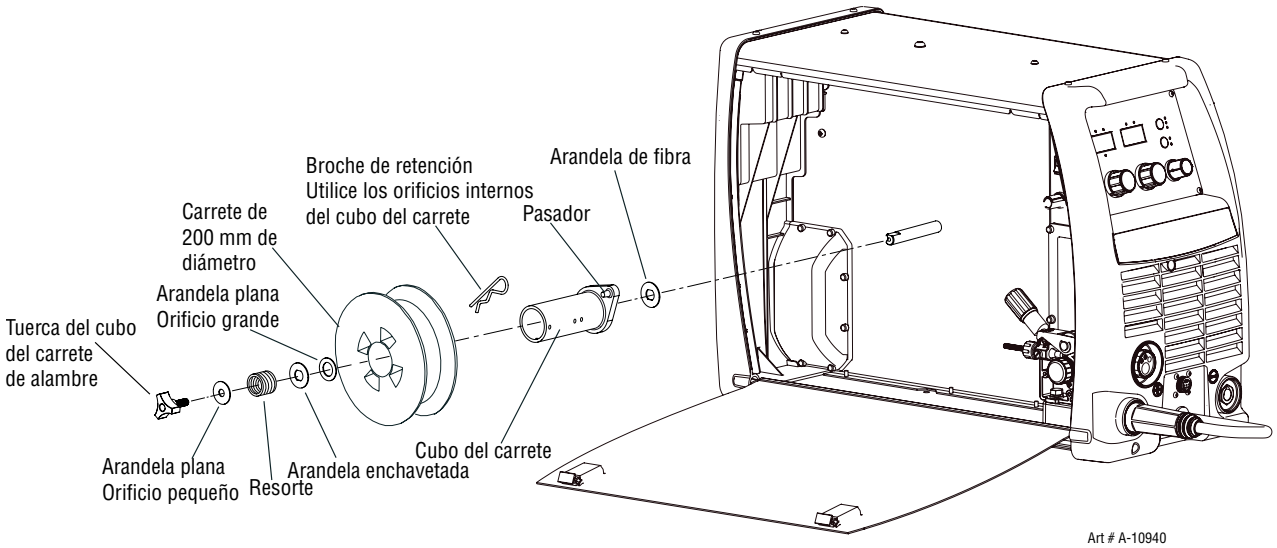
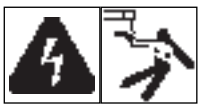


Figura 3-7: Instalación del carrete de 5 kg (diám. 200 mm)

3.10 Procedimiento para insertar el alambre en el mecanismo de alimentación de alambre

Gire la perilla del mecanismo de regulación de la presión sobre el alambre en el sentido contrario al de las agujas del reloj para reducir la fuerza del rodillo de presión. A continuación, empuje la perilla de regulación de la presión hacia el frente de la máquina para liberar el brazo del rodillo de presión (Figura 3-8). Instale el carrete de alambre de modo tal que el alambre para soldadura MIG salga por la parte inferior del carrete (Figura 3-9); luego, pase el alambre por la guía de entrada (entre los rodillos), atraviese la guía de salida e introdúzcalo en la antorcha MIG. Asegure en su posición el brazo del rodillo de presión y la perilla de regulación de la presión sobre el alambre; regule la presión según corresponda (Figura 3-8). Desmonte la punta de contacto de la antorcha MIG. Extienda el cable de la antorcha MIG razonablemente recto y haga pasar el alambre a través de la antorcha pulsando el gatillo. Instale la punta de contacto apropiada.



ADVERTENCIA

Asegúrese de que la alimentación eléctrica esté apagada antes de conectar la pinza de masa a la pieza.

El alambre de soldadura estará energizado con la tensión de soldadura mientras pasa a través del sistema.

Mantenga la antorcha MIG apartada de los ojos y la cara.

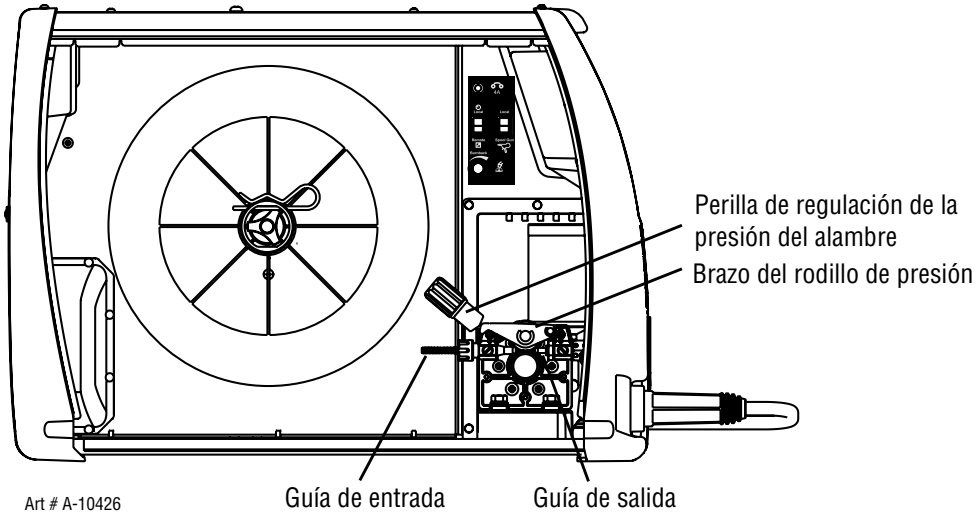


Figura 3-8: Componentes del conjunto de accionamiento del alambre

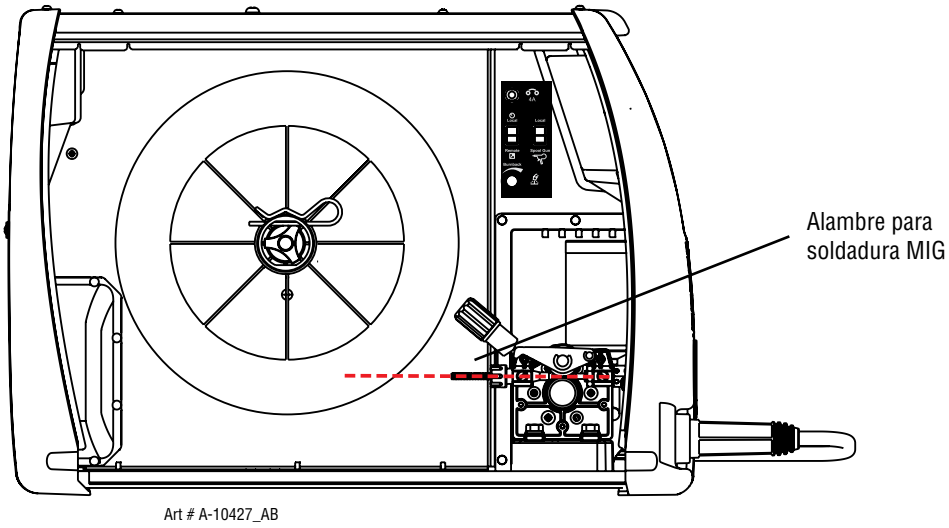
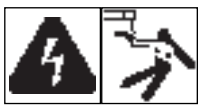


Figura 3-9: Instalación del alambre para soldadura MIG

3.11 Ajuste de la presión del rodillo de alimentación

El rodillo de presión (rodillo superior) presiona sobre el rodillo de alimentación ranurado a través de un tornillo regulable mediante una perilla. Estos dispositivos se deben ajustar a la presión mínima que ofrezca una alimentación del alambre satisfactoria sin producir resbalamiento. Si se produce resbalamiento, y la inspección de la punta de contacto de la antorcha no revela desgaste, deformación o signos de posquemado, se deberá revisar el forro del cable de la antorcha para verificar la ausencia de torceduras u obstrucción por partículas de metal y virutas. Si esta no es la causa del resbalamiento, la presión del rodillo de alimentación se puede aumentar girando la perilla de presión en el sentido de las agujas del reloj.



ADVERTENCIA

Antes de cambiar el rodillo de alimentación verifique que la alimentación eléctrica a la fuente de alimentación está apagada.

PRECAUCIÓN

Una presión excesiva puede provocar un rápido desgaste de los rodillos, ejes y cojinetes del sistema de alimentación de alambre.

3.12 Cambio del rodillo de alimentación

Para cambiar el rodillo de alimentación quite el tornillo de retención del rodillo (en sentido contrario al de las agujas del reloj). Retire el rodillo de alimentación; para instalar el nuevo rodillo simplemente invierta el orden de las instrucciones.

La máquina viene de fábrica con un rodillo de alimentación con dos ranuras, para alambres duros de 0,6 y 0,8 mm. Monte el rodillo requerido con la cara en la que está marcada la medida del alambre hacia fuera.

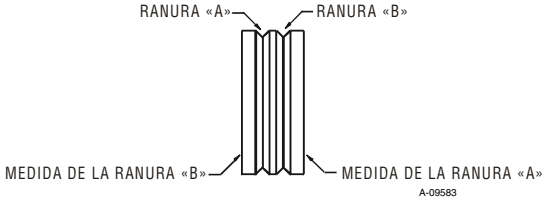


Figura 3-10: Rodillo de alimentación con dos ranuras

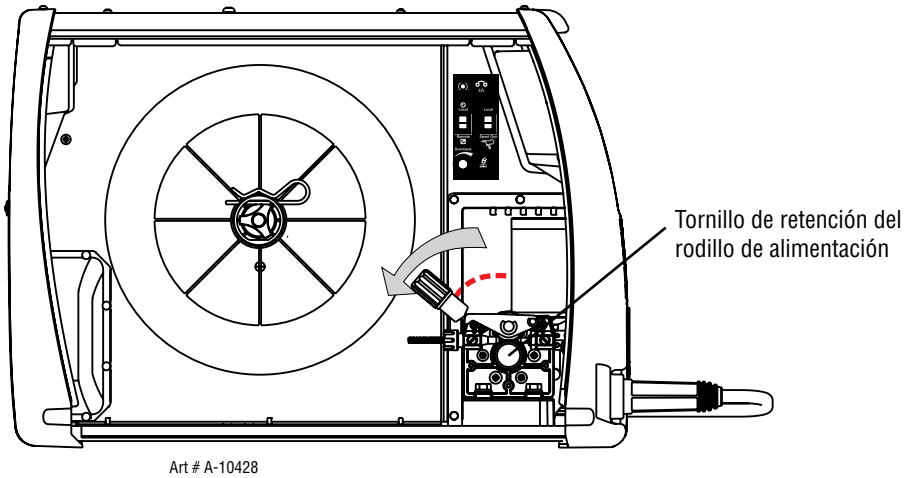


Figura 3-11: Cambio del rodillo de alimentación

3.13 Freno del carrete de alambre

El cubo del carrete de alambre está equipado con un freno de fricción que se ajusta durante la fabricación de la máquina para lograr un frenado óptimo.

Si se considera necesario reajustar el freno, gire la perilla en el interior del extremo abierto del cubo en el sentido de las agujas del reloj. Si el freno está correctamente ajustado, el carrete se deberá detener después de recorrer una distancia de entre 10 y 20 mm (medidos en el borde exterior del carrete) tras soltar el gatillo de la antorcha MIG. El alambre deberá quedar flojo sin llegar a salirse del carrete.

PRECAUCIÓN

Si el freno está excesivamente ajustado causará un desgaste rápido de las piezas del alimentador de alambre, el recalentamiento de los componentes eléctricos y posiblemente un incremento en el posquemado del alambre de soldadura dentro de la punta de contacto.

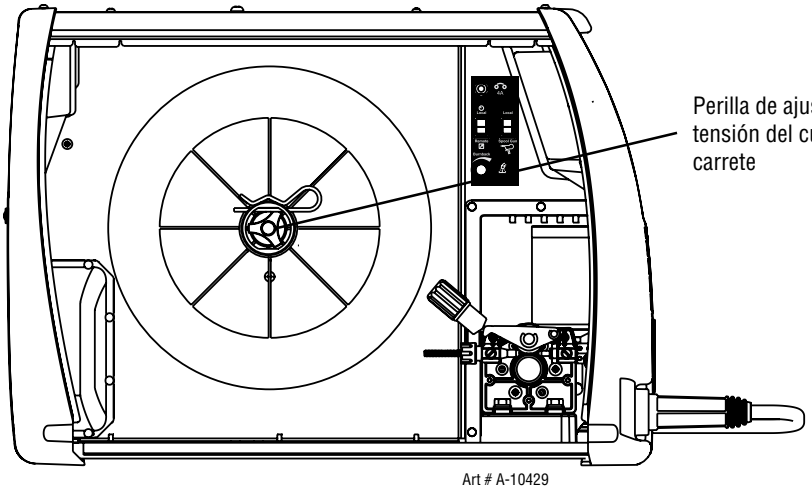


Figura 3-12: Freno del carrete de alambre

3.14 Configuración para soldadura MIG (GMAW) con alambre MIG protegido por gas

A. Seleccione el modo MIG con el botón de selección del proceso (si necesita más información, consulte la sección 3.06.13.

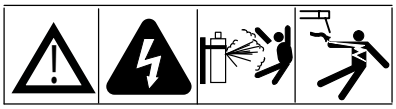
B. Conecte el cable de polarización de la antorcha MIG al conector de soldadura positivo (+). En caso de duda, consulte al fabricante del alambre de soldadura. La corriente de soldadura circula desde la máquina de soldar a través de conectores tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

C. Conecte la antorcha MIG a la máquina de soldar (consulte la sección 3.07 «Instalación de la antorcha MIG»).

D. Conecte el cable de masa al conector de soldadura negativo (-). En caso de duda, consulte al fabricante del alambre de soldadura. La corriente de soldadura circula desde la máquina de soldar a través de conectores tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

E. Conecte el regulador / medidor de caudal del gas de protección al cilindro; a continuación, acople la manguera del gas de protección conectada en la parte posterior de la máquina con la salida del regulador / medidor de caudal.

F. Si necesita más información, consulte la guía de soldadura ubicada en la cara interna de la puerta del compartimiento del alimentador de alambre.



ADVERTENCIA

Asegúrese de que la alimentación eléctrica esté apagada antes de conectar la pinza de masa a la pieza.

Instale y asegure el cilindro del gas de protección de manera vertical, encadenándolo a un soporte fijo adecuado para evitar caídas o golpes.

PRECAUCIÓN

Si las conexiones de los conectores de soldadura están flojas pueden causar sobrecalentamientos y provocar que el enchufe macho se derrita y quede atascado en el conector.

Elimine todo el material del embalaje antes de utilizar la máquina. Asegúrese de que no haya obstrucciones en la circulación de aire por las aberturas de ventilación delanteras y traseras de la máquina.

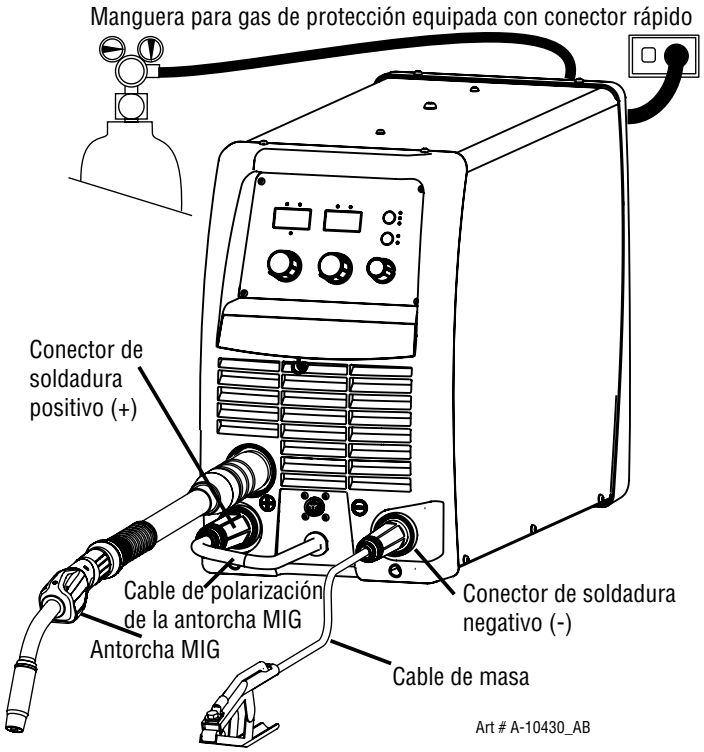

Manguera para gas de protección equipada con conector rápido
Conector de soldadura positivo (+)
Cable de polarización de la antorcha MIG
Antorcha MIG
Conector de soldadura negativo (-)
Cable de masa
Art # A-10430_AB

Figura 3-13: Configuración de la máquina para proceso de soldadura MIG con alambre protegido por gas

3.15 Configuración para soldadura MIG (FCAW) con alambre MIG sin protección por gas

A. Seleccione el modo MIG con el botón de selección del proceso (si necesita más información, consulte la Sección 3.06.13).

B. Conecte el cable de polarización de la antorcha MIG al conector de soldadura negativo (-). En caso de duda, consulte al fabricante del alambre de soldadura. La corriente de soldadura circula desde la máquina de soldar a través de conectores tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

C. Conecte el cable de masa al conector de soldadura positivo (+). En caso de duda, consulte al fabricante del alambre de soldadura. La corriente de soldadura circula desde la máquina de soldar a través de conectores tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

D. Si necesita más información, consulte la guía de soldadura ubicada en la cara interna de la puerta del compartimiento del alimentador de alambre.

ADVERTENCIA

Asegúrese de que la alimentación eléctrica esté apagada antes de conectar la pinza de masa a la pieza.

PRECAUCIÓN

Si las conexiones de los conectores de soldadura están flojas pueden causar sobrecalentamientos y provocar que el enchufe macho se derrita y quede atascado en el conector.

Elimine todo el material del embalaje antes de utilizar la máquina. Asegúrese de que no haya obstrucciones en la circulación de aire por las aberturas de ventilación delanteras y traseras de la máquina.

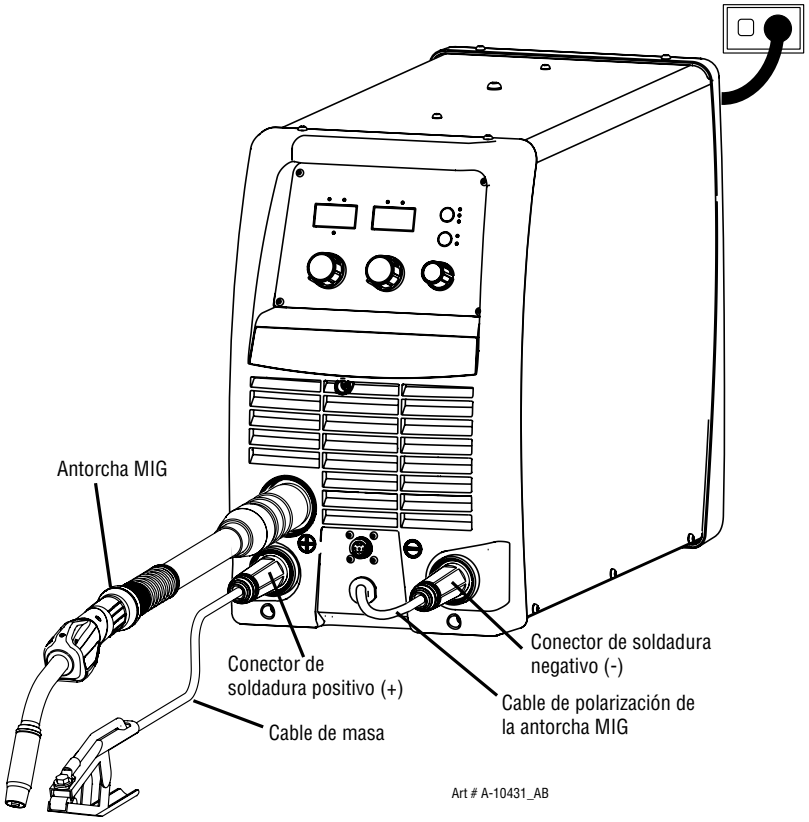

Antorcha MIG
Conector de soldadura positivo (+)
Cable de masa
Conector de soldadura negativo (-)
Cable de polarización de la antorcha MIG
Art # A-10431_AB

Figura 3-14: Configuración de la máquina para proceso de soldadura MIG con alambre sin protección por gas

3.16 Configuración con antorcha porta carrete para soldadura MIG (GMAW) con alambre protegido por gas

A. Seleccione el modo MIG con el botón de selección del proceso (si necesita más información, consulte la Sección 3.06.13).

B. Conecte el cable de polarización de la antorcha MIG al conector de soldadura positivo (+). En caso de duda, consulte al fabricante del alambre de soldadura. La corriente de soldadura circula desde la máquina de soldar a través de conectores tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

C. Para conectar la antorcha MIG porta carrete tipo europeo a la máquina, utilice el adaptador EURO del panel delantero (consulte la sección 3.07 «Instalación de la antorcha MIG»). Conecte el enchufe del control a distancia de 8 patillas en el conector correspondiente de la máquina de soldar.

D. Conecte el cable de masa al conector de soldadura negativo (-). En caso de duda, consulte al fabricante del alambre de soldadura. La corriente de soldadura circula desde la máquina de soldar a través de conectores tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

E. Conecte el regulador / medidor de caudal del gas de protección al cilindro; a continuación, acople la manguera del gas de protección conectada en la parte posterior de la máquina con la salida del regulador / medidor de caudal.

F. Si necesita más información, consulte la guía de soldadura ubicada en la cara interna de la puerta del compartimiento del alimentador de alambre.

G. Seleccione el modo MIG con el botón de selección del proceso (si necesita más información, consulte la Sección 3.06.13).

H. Coloque el selector de antorcha ubicado en el compartimiento del alimentador de alambre en la posición SPOOL GUN.

ADVERTENCIA

Asegúrese de que la alimentación eléctrica esté apagada antes de conectar la pinza de masa a la pieza.

Instale y asegure el cilindro del gas de protección de manera vertical, encadenándolo a un soporte fijo adecuado para evitar caídas o golpes.

PRECAUCIÓN

Si las conexiones de los conectores de soldadura están flojas pueden causar sobrecalentamientos y provocar que el enchufe macho se derrita y quede atascado en el conector. Retire todo el material del embalaje antes de utilizar la máquina. Asegúrese de que no haya obstrucciones en la circulación de aire por las aberturas de ventilación delanteras y traseras de la máquina.

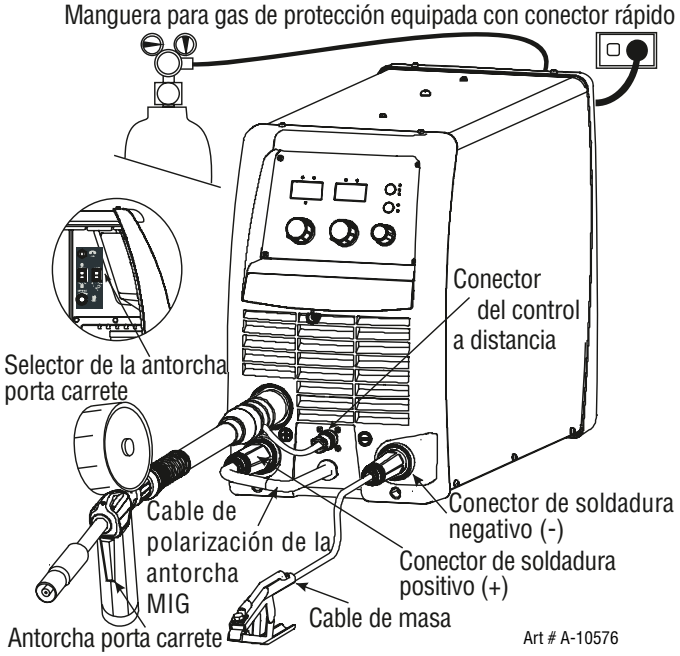

Manguera para gas de protección equipada con conector rápido
Conector del control a distancia
Selector de la antorcha porta carrete
Cable de polarización de la antorcha MIG
Conector de soldadura negativo (-)
Conector de soldadura positivo (+)
Cable de masa
Antorcha porta carrete
Art # A-10576

Figura 3-15: Configuración con antorcha porta carrete para soldadura MIG con alambre protegido por gas

3.17 Configuración para soldadura TIG (GTAW)

A. Seleccione el modo LIFT TIG con el botón de selección del proceso (si necesita más información, consulte la sección 3.06.13).

B. Conecte la antorcha TIG al conector de soldadura negativo (-). La corriente de soldadura circula desde la máquina de soldar a través de conectores tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

C. Conecte el cable de masa al conector de soldadura positivo (+). La corriente de soldadura circula desde la máquina de soldar a través de conectores tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

D. Conecte el gatillo de la antorcha TIG a través del conector de 8 patillas ubicado en la parte delantera de la máquina como se muestra a continuación. La antorcha TIG necesita un gatillo para funcionar en modo LIFT TIG.

NOTA

Si la antorcha TIG está equipada con un control de corriente a distancia, éste se deberá conectar al conector hembra de 8 contactos (si necesita más información, consulte la sección 3.06.9, «Conector del control a distancia»).

E. Conecte el regulador / medidor de caudal del gas de protección al cilindro (consulte la sección 3.14); a continuación, acople la manguera del gas de protección conectada en la antorcha TIG con la salida del regulador / medidor de caudal. Tenga en cuenta que la manguera del gas de protección de la antorcha TIG se conecta directamente al regulador / medidor de caudal. La máquina de soldadura no está equipada con un solenoide para el gas de protección que controle el flujo de gas en el modo LIFT TIG; por lo tanto, la antorcha TIG requerirá la instalación de una válvula de gas.

ADVERTENCIA

Asegúrese de que el suministro eléctrico esté apagado antes de conectar la pinza de masa a la pieza y de insertar el alambre de soldadura en la antorcha TIG.

Instale y asegure el cilindro del gas de protección de manera vertical, encadenándolo a un soporte fijo adecuado para evitar caídas o golpes.

PRECAUCIÓN

Elimine todo el material del embalaje antes de utilizar la máquina. Asegúrese de que no haya obstrucciones en la circulación de aire por las aberturas de ventilación delanteras y traseras de la máquina.

Si las conexiones de los conectores de soldadura están flojas pueden causar sobrecalentamientos y provocar que el enchufe macho se derrita y quede atascado en el conector.

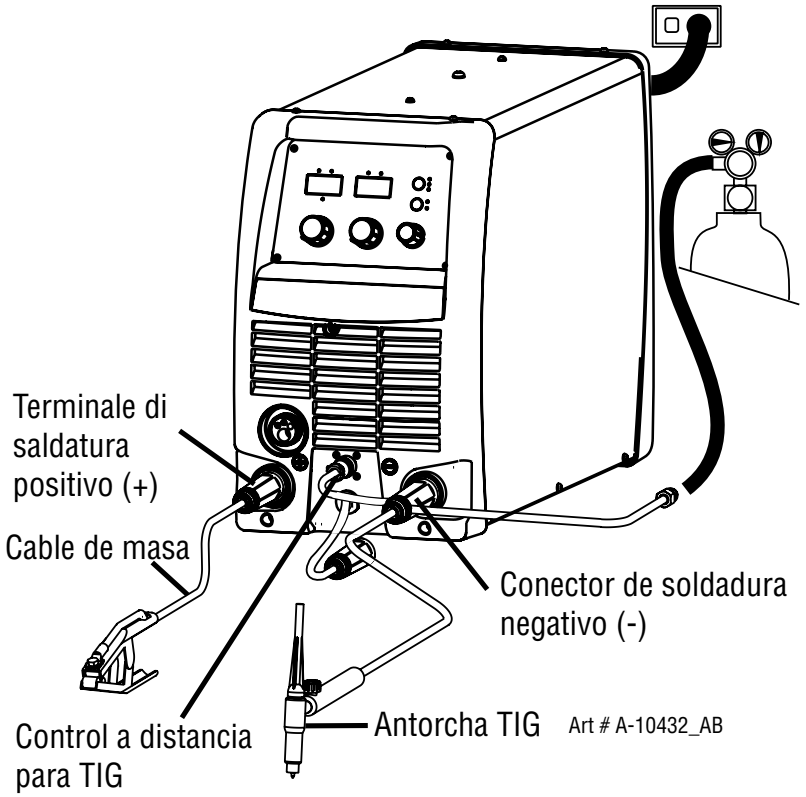


Figura 3-16: Configuración de la máquina para proceso de soldadura TIG

3.18 Configuración para soldadura con electrodo convencional (MMA)

A. Conecte el cable del porta electrodos al conector de soldadura positivo (+). En caso de duda, consulte al fabricante del electrodo. La corriente de soldadura circula desde la máquina de soldar a través de conectores tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

B. Conecte el cable de masa al conector de soldadura negativo (-). En caso de duda, consulte al fabricante del electrodo. La corriente de soldadura circula desde la máquina de soldar a través de conectores tipo bayoneta para servicio pesado. Es esencial insertar y girar firmemente el enchufe macho para lograr una buena conexión eléctrica.

C. Seleccione el modo STICK con el botón de selección del proceso (si necesita más información, consulte la Sección 3.06.13).

ADVERTENCIA

Asegúrese de que el suministro eléctrico esté apagado antes de conectar la pinza de masa a la pieza y de insertar el electrodo en el porta electrodos.

PRECAUCIÓN

Elimine todo el material del embalaje antes de utilizar la máquina. Asegúrese de que no haya obstrucciones en la circulación de aire por las aberturas de ventilación delanteras y traseras de la máquina.

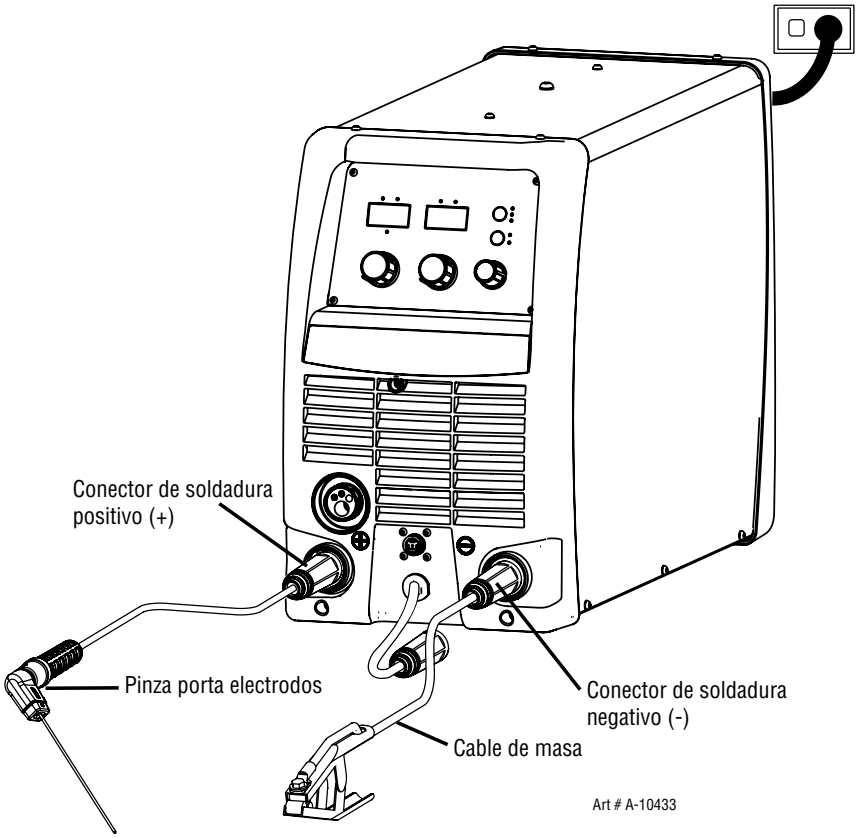


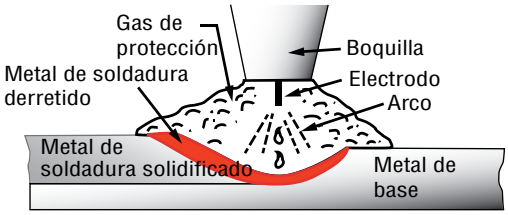
Figura 3-17: Configuración de la máquina para proceso de soldadura por arco manual.

SECCIÓN 4:
GUÍA BÁSICA DE SOLDADURA

4.01 Técnicas básicas de soldadura con proceso MIG (GMAW/FCAW)

Esta sección trata acerca de dos procesos de soldadura (GMAW y FCAW) diferentes, con la intención de ofrecer los conceptos más elementales en el uso del proceso de soldadura MIG en el que el operario sostiene una antorcha para soldadura, mientras el electrodo (el alambre de soldadura) se introduce en el charco de soldadura, y el arco está protegido por un gas inerte (o una mezcla de gases inertes) especial para soldadura.

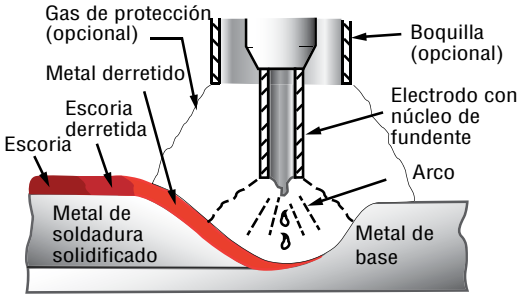
SOLDADURA POR ARCO CON ELECTRODO METÁLICO PROTEGIDA POR GAS (GMAW): este proceso, conocido también como soldadura MIG, soldadura con CO_2, microsoldadura con alambre, soldadura por arco corto, soldadura de transferencia por inmersión, soldadura con alambre, etc., consiste en una soldadura por arco que funde las piezas a soldar calentándolas mediante un arco eléctrico que se establece entre un electrodo consumible, continuo y macizo, y la pieza. La protección de la soldadura se obtiene de un suministro externo de gas (o de una mezcla de gases) especial. Habitualmente, el proceso se aplica de manera semiautomática; no obstante, también se puede aplicar de forma automática o por intermedio de una máquina. El proceso se puede utilizar para soldar aceros delgados o bien gruesos, y algunos metales no ferrosos, en todas las posiciones.



Proceso GMAW Art # A-8991_AB

Figura 4-1

SOLDADURA POR ARCO CON ALAMBRE CON NÚCLEO FUNDENTE (FCAW): este es un proceso de soldadura por arco eléctrico que funde ambas piezas a soldar calentándolas mediante un arco que se establece entre un electrodo continuo, relleno con fundente, y la pieza. La protección se obtiene por la descomposición del fundente dentro del alambre tubular. También se puede, o no, añadir una protección extra mediante el suministro externo de un gas o mezcla de gases. Normalmente, el proceso se aplica de manera semiautomática; no obstante, también se puede aplicar de forma automática o por intermedio de una máquina. Habitualmente, esto se utiliza para soldar electrodos de gran diámetro en posición plana y horizontal, y electrodos de diámetro pequeño en todas las posiciones. Este proceso se utiliza en menor grado para la soldadura de acero inoxidable y para trabajos de recubrimiento.



Proceso FCAW Art # A-08992_AB

Figura 4-2

Posición de la antorcha MIG

El ángulo que forma la antorcha MIG con la soldadura afecta el ancho de la soldadura.

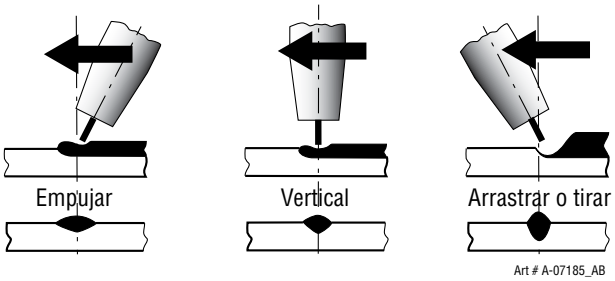


Figura 4-3

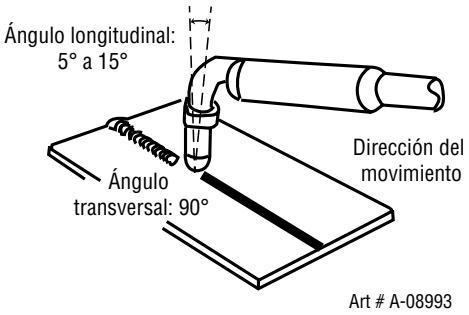
La antorcha de soldadura debe sostenerse formando un ángulo con la junta soldada (vea «Variables secundarias» más adelante).

Sostenga la antorcha de manera que el cordón de soldadura sea visible en todo momento. Siempre utilice la careta para soldar con un filtro apropiado y use los equipos de seguridad adecuados.

PRECAUCIÓN

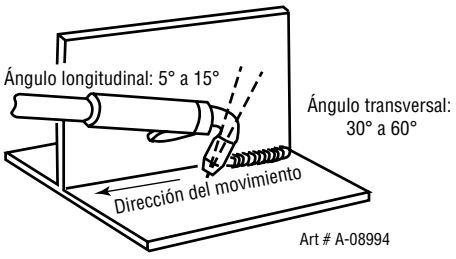
No haga retroceder la antorcha de soldadura una vez establecido el arco. Esto haría sobresalir excesivamente el alambre de la punta de contacto, obteniendo una soldadura muy defectuosa.

El alambre de soldadura no se energiza mientras no se pulse el gatillo de la antorcha. Por ello, el alambre puede tocar el cordón o la junta antes de bajar la careta.



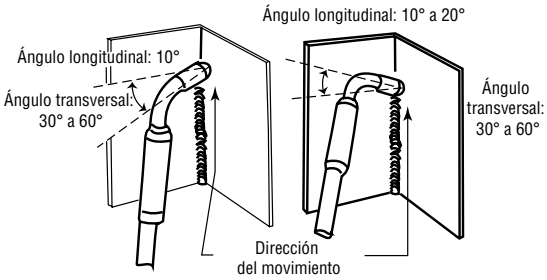
Soldaduras a tope y horizontales

Figura 4-4



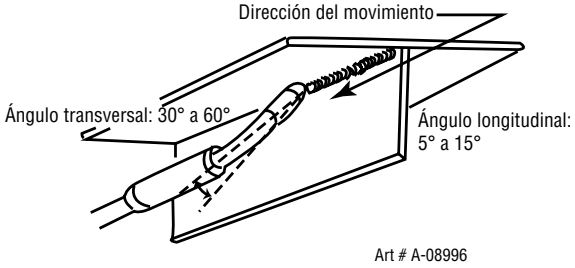
Soldadura de filete horizontal

Figura 4-5


Ángulo longitudinal: 10° a 20°
Ángulo longitudinal: 10°
Ángulo transversal: 30° a 60°
Ángulo transversal: 30° a 60°
Dirección del movimiento

Soldaduras de filete vertical Art # A-08995

Figura 4-6



Art # A-08996

Soldadura por encima de la cabeza

Figura 4-7

Distancia entre la boquilla de la antorcha MIG y la pieza

El alambre de soldadura debe sobresalir entre 10 y 20 mm de la boquilla de la antorcha MIG. Esta distancia puede variar en función del tipo de junta que se desea soldar.

Velocidad de desplazamiento

La velocidad a la que se desplaza el charco de metal derretido influye en el ancho y en la penetración de la soldadura.

Variables de la soldadura MIG (GMAW)

La mayoría de las soldaduras realizadas en todos los procesos se ejecuta sobre piezas de acero al carbono. A continuación se describen las variables para soldaduras de arco corto en placas o láminas de acero al carbono desde calibre 24 (0,6 mm) hasta 6,4 mm. Estas variables controlan las técnicas aplicadas y los resultados finales obtenidos en el proceso GMAW.

Variables preseleccionadas

Las variables preseleccionadas dependen del tipo de material que se desea soldar, su espesor, la posición de soldadura, la velocidad de deposición y las propiedades mecánicas. Estas variables son:

- Tipo de alambre de soldadura
- Medida del alambre de soldadura
- Tipo de gas (no aplicable para alambres autoprotegidos FCAW)
- Caudal de gas (no aplicable para alambres autoprotegidos FCAW)

Variables primarias o principales

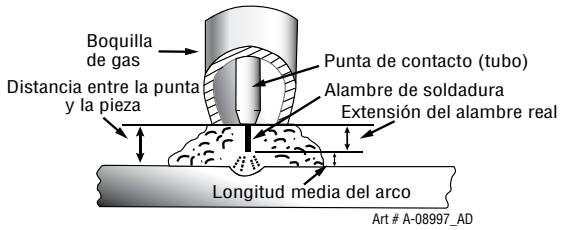
Estas variables controlan el proceso tras haber encontrado las variables preseleccionadas. Las variables primarias controlan la penetración, el ancho y la altura del cordón, la estabilidad del arco, la velocidad de deposición y la solidez de la soldadura. Estas variables son:

- Tensión del arco
- Corriente de soldadura (velocidad de alimentación del alambre)
- Velocidad de desplazamiento

Variables secundarias

Estas variables ocasionan cambios en las variables principales las que, a su vez, producen el cambio deseado en la formación del cordón. Estas variables son:

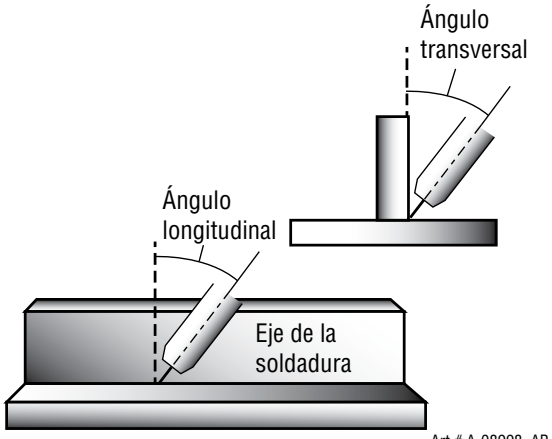
1. Extensión del alambre o stickout (distancia entre el extremo del tubo de contacto (punta) y el extremo del alambre de soldadura). Se debe mantener un saliente de unos 10 mm
2. Velocidad de alimentación del alambre. El aumento de la velocidad del alambre incrementa la corriente de soldadura; la disminución de la velocidad del alambre reduce la corriente de soldadura.


Boquilla de gas
Punta de contacto (tubo)
Distancia entre la punta y la pieza
Alambre de soldadura
Extensión del alambre real
Longitud media del arco
Art # A-08997_AD

Extensión del alambre de soldadura

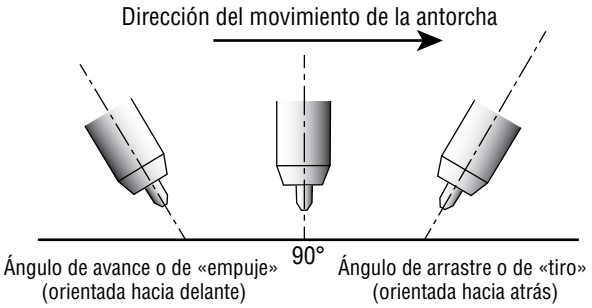
Figura 4-8

3. Ángulo de la boquilla. Esta variable representa la posición de la antorcha de soldadura en relación a la junta. Por lo general, el ángulo transversal es la mitad del ángulo comprendido entre las placas que forman la junta. El ángulo longitudinal es el ángulo entre la línea central de la antorcha de soldadura y una línea perpendicular al eje de la soldadura. Habitualmente, el ángulo longitudinal se denomina «ángulo de la boquilla» y puede ser de arrastre (tirando) o de avance (empujando). También se debe tener en cuenta que cada ángulo podría sufrir alteraciones en relación con la dirección del desplazamiento de acuerdo a que el operario sea zurdo o diestro.



Ejes transversal y longitudinal de la boquilla

Figura 4-9


Dirección del movimiento de la antorcha
90°
Ángulo de avance o de «empuje» (orientada hacia delante)
Ángulo de arrastre o de «tiro» (orientada hacia atrás)
Art # A-08999_AC

Ángulo de la boquilla (operario diestro)

Figura 4-10

Establecimiento del arco y ejecución de los cordones de soldadura

Antes de intentar soldar sobre una pieza terminada, se recomienda efectuar soldaduras de práctica en una pieza de prueba hecha del mismo metal que el de la pieza terminada.

El procedimiento de soldadura más sencillo para los principiantes es experimentar con la soldadura MIG en posición plana. El equipo permite trabajar en posiciones planas, verticales y por encima de la cabeza.

Para practicar soldaduras MIG, utilice trozos de chapa de acero al carbono calibre 16 ó 18 (1,6 mm ó 2 mm) de 150 x 150 mm. Utilice alambre con núcleo fundente sin protección por gas de 0,8 mm o alambre macizo con protección por gas.

Configuración de la máquina de soldar

La configuración de la máquina de soldar y el alimentador de alambre requieren algo de práctica por parte del operario, pues la máquina tiene dos ajustes de control que deben trabajar en equilibrio. Estos ajustes son la velocidad del alambre (consulte la sección 3.06.4) y la tensión de la soldadura (consulte la sección 3.06.10). La corriente de soldadura está determinada por el control de velocidad del alambre, la corriente se incrementará con el aumento de velocidad del alambre y producirá un arco más corto. Por el contrario, una menor velocidad del alambre reducirá la corriente y prolongará el arco. El aumento de la tensión de soldadura apenas altera el valor de la corriente, pero prolonga el arco. En cambio, una reducción de la tensión acorta el arco con un pequeño cambio en el valor de la corriente.

Al cambiar el alambre de soldadura por otro de distinto diámetro, será necesario realizar ajustes en el control. Por ejemplo, un alambre de soldadura de menor diámetro necesita más velocidad para alcanzar el mismo valor de corriente que requería el alambre utilizado anteriormente.

No se podrá obtener una soldadura satisfactoria si la velocidad del alambre y la tensión no se modifican para adaptarse al diámetro del nuevo alambre de soldadura y a las dimensiones de la pieza.

Si la velocidad del alambre es demasiado alta para la tensión de soldadura, se producirá el impacto (y el cortocircuito) del alambre contra la pieza a medida que el alambre se hunde en el charco de soldadura sin alcanzar a derretirse. Soldar en estas condiciones produce, normalmente, una soldadura deficiente debido a la falta de fusión. Sin embargo, si la tensión de soldadura es demasiado alta, se formarán grandes gotas en el extremo del alambre que causarán salpicaduras. El ajuste correcto de la tensión y de la velocidad del alambre se puede apreciar por el aspecto de la soldadura depositada y por el ruido suave y uniforme del arco. Si necesita más información sobre la configuración de la máquina, consulte la guía de soldadura ubicada en la cara interna de la puerta del compartimiento del alimentador de alambre.

Selección de la medida del alambre de soldadura

La elección de la medida del alambre de soldadura y el gas de protección utilizado depende de lo siguiente:

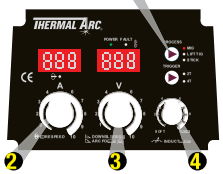
- Espesor del metal a soldar
- Tipo de junta
- Capacidad del alimentador de alambre y de la fuente de alimentación
- La cantidad de penetración requerida
- La velocidad de deposición requerida
- El perfil deseado del cordón de soldadura
- La posición de la soldadura
- El coste del alambre

Fabricator 211i Guía de configuración

THERMAL ARC

Pasos fáciles para soldar

1. Seleccione el proceso: MIG, TIG o STICK

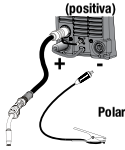


2. Ajuste la velocidad del alambre (MIG)
   Ajuste la corriente (TIG)
   Ajuste la corriente (STICK)
3. Ajuste la tensión (MIG)
   Ajuste la pendiente descendente (TIG)
   Ajuste la fuerza del arco (STICK)
4. Ajuste la inductancia

Defina la polaridad
(vea más información en el manual de utilización).
Nota: en caso de duda consulte la ficha técnica del electrodo o al distribuidor acreditado Thermal Arc más cercano.

MIG

Polaridad inversa en CC (positiva)



Polaridad directa en CC (negativa)

TIG

STICK

Guía de configuración para MIG

Nota: los parámetros de configuración para MIG de esta guía son solo orientativos. Los ajustes óptimos pueden variar en función de la posición de soldadura, el diseño de la junta y las composiciones alambre/gas.

1 SELECCIONAR PROCESO	a SELECCIÓN DEL MATERIAL	b ALAMBRE DE SOLDADURA	c GAS DE PROTECCIÓN	d ESPESOR DEL MATERIAL		0,8 mm	1,6 mm	2,0 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm
MIG	Acero al carbono	Alambre macizo 0,6 mm (duro)	<3,0 mm 93% Ar, 5% CO_2, 2% O_2 / >3,0 mm 86% Ar, 12% CO_2, 2% O_2	2	Ver vel. alambre	6,2	9,6	15,5	18,0	-	-	-	-	-
				3	Ver tensión	14,2	17,1	18,0	20,0	-	-	-	-	-
				4	Control inductancia	5	5	7,5	7,5	-	-	-	-	-
					Selec. polaridad	Polaridad inversa en CC (positiva)								
	Acero al carbono	Alambre macizo 0,8 mm (duro)	<3,0 mm 93% Ar, 5% CO_2, 2% O_2 / >3,0 mm 86% Ar, 12% CO_2, 2% O_2	2	Ver vel. alambre	5,4	9,6	9,4	11,1	12,8	15,7	16,3	-	-
				3	Ver tensión	13	15,9	18,0	19,6	21,2	24,9	25,5	-	-
				4	Control inductancia	9	7,5	5	7	7	5	5	-	-
					Selec. polaridad	Polaridad inversa en CC (positiva)								
	Acero al carbono	Alambre macizo 0,9 mm (duro)	<3,0 mm 93% Ar, 5% CO_2, 2% O_2 / >3,0 mm 86% Ar, 12% CO_2, 2% O_2	2	Ver vel. alambre	4,7	5,6	6,9	8,1	9,5	11,1	12,3	12,3	-
				3	Ver tensión	15,3	15,5	17,4	18,8	20,9	24,5	26	26	-
				4	Control inductancia	3	5	5	5	7	7,5	7,5	7,5	-
					Selec. polaridad	Polaridad inversa en CC (positiva)								
	Acero al carbono	0,9 mm (núcleo de fundente)	No requerido	2	Ver vel. alambre	-	6,1	6,2	7,2	8,1	9,3	10,2	11,3	12,6
				3	Ver tensión	-	18,3	18,4	19,1	20,4	22,2	23,6	26,0	26,0
				4	Control inductancia	-	5	5	5	5	5	5	5	5
					Selec. polaridad	Polaridad directa en CC (negativa)								
	Acero al carbono	1,2 mm (núcleo de fundente)	No requerido	2	Ver vel. alambre	-	2,5	4,2	4,3	5,4	5,7	6,6	7,7	8,1
				3	Ver tensión	-	13,6	15,5	17,3	18,5	20,0	21,5	22,9	25,1
				4	Control inductancia	-	5	5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
					Selec. polaridad	Polaridad directa en CC (negativa)								
	Acero Inoxidable	316LSi 0,9 mm (duro)	98,5% Ar, 1,5% O_2	2	Ver vel. alambre	4,6	5,0	5,9	9,8	10,8	11,7	12,5	13,6	13,6
				3	Ver tensión	13,7	14,7	15,9	18,1	20,8	23,2	26,0	26,0	26,0
				4	Control inductancia	5	5	5	2	2	2	5	5	5
					Selec. polaridad	Polaridad inversa en CC (positiva)								
	Aluminio	AL5356 1,0 mm (blando)	100% Argón	2	Ver vel. alambre	-	10,8	11,2	12,0	15,6	17,2	17,5	-	-
				3	Ver tensión	-	15,6	16,7	17,8	20,0	22,6	23,8	-	-
				4	Control inductancia	-	5	5	5	2	2	2	-	-
					Selec. polaridad	Polaridad inversa en CC (positiva)								

Esta información de configuración solo puede ser utilizada como guía. Si necesita más información, por favor, consulte el manual de utilización.

TIG-setupleidraad

Nota: la configuración de los parámetros para TIG indicada en esta guía puede variar en función de la posición de soldadura y el diseño de la junta.

1 SELECCIÓN DEL MATERIAL	a SELECCIONAR PROCESO	b DIÁMETRO DEL TUNGSTENO	c Varilla de relleno (si es necesario)	d GAS DE PROTECCIÓN	e RANGO DE CORRIENTE		
TIG	Acero al carbono (MS) y acero inoxidable (SS)	1,6 mm	1,6 mm	Argón	2 Ver amperaje	(MS)	Min-115
						(SS)	Min-70
		2,4 mm	2,4 mm	Argón	2 Ver amperaje	(MS)	115-170
						(SS)	65-150
		3,2 mm	3,2 mm	Argón	2 Ver amperaje	(MS)	160-200
						(SS)	135-180

Esta información de configuración solo puede ser utilizada como guía. Si necesita más información, por favor, consulte el manual de utilización.

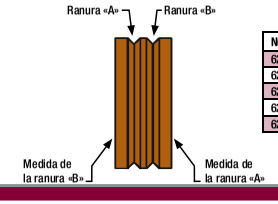
Guía de configuración para STICK (electrodo convencional)

Nota: la configuración de los parámetros para STICK indicada en esta guía puede variar en función de la posición de soldadura y el diseño de la junta.

1 SELECCIONAR PROCESO	a SELECCIONAR ELECTRODO	b DIÁMETRO DEL ELECTRODO		2,4 mm Rango	2,4 mm Óptimo	3,2 mm Rango	3,2 mm Óptimo	4,0 mm Rango	4,0 mm Óptimo
STICK	E6010 E6011	2	Ver amperaje	60-85	70	90-125	100	125-170	150
		3	Fuerza del arco	-	50%	-	50%	-	50%
			Selec. polaridad	Polaridad inversa en CC (positiva)					
	E6013	2	Ver amperaje	55-90	75	90-135	115	135-180	160
		3	Fuerza del arco	-	50%	-	50%	-	50%
			Selec. polaridad	Polaridad inversa en CC (positiva)					
	E7018	2	Ver amperaje	65-100	85	95-150	125	145-220	175
		3	Fuerza del arco	-	50%	-	50%	-	50%
			Selec. polaridad	Polaridad inversa en CC (positiva)					
	E7014	2	Ver amperaje	55-100	80	95-140	120	140-195	165
		3	Fuerza del arco	-	50%	-	50%	-	50%
			Selec. polaridad	Polaridad inversa en CC (positiva)					
	E7024	2	Ver amperaje	85-120	100	130-170	150	185-200	200
		3	Fuerza del arco	-	50%	-	50%	-	50%
			Selec. polaridad	Polaridad inversa en CC (positiva)					
	E300 Serie	2	Ver amperaje	40-70	60	75-110	90	110-150	130
		3	Fuerza del arco	-	50%	-	50%	-	50%
			Selec. polaridad	Polaridad inversa en CC (positiva)					

Esta información de configuración solo puede ser utilizada como guía. Si necesita más información, por favor, consulte el manual de utilización.

Rodillos de accionamiento



Número de pieza	Tipo de rodillo de alimentación
62020	Alambre duro de 0,6/0,8 mm
62022	Alambre duro de 0,9/1,2 mm
62179	Alambre blando de 0,8/0,9 mm
62024	Alambre blando de 1,0/1,2 mm
62028	Alambre con núcleo fundente de 0,8/0,9 mm

831670_AD

4.02 Detección y solución de problemas en soldaduras MIG (GMAW/FCAW)

Solución de problemas más allá de los conectores de soldadura

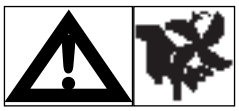
Por lo general, la solución de problemas en las soldaduras por arco con electrodo metálico protegidas con gas (GMAW) comienza por la bobina de alambre y luego sigue con la antorcha MIG. Hay dos puntos principales que producen problemas en las soldaduras GMAW, porosidad y alimentación de alambre inconsistente.

Solución de problemas más allá de los conectores de soldadura - Porosidad

En general, los problemas con el gas producen porosidad en el metal de la soldadura. La porosidad proviene siempre de algún contaminante que se encuentra dentro del charco de soldadura y escapa durante la solidificación del metal fundido. La aparición de elementos contaminantes puede estar originada por la falta de gas alrededor del arco de soldadura o por suciedad en la superficie de la pieza. La porosidad se puede reducir mediante la revisión de los puntos indicados a continuación.

FALLO		CAUSA	
1	Contenido del cilindro de gas de protección y medidor de caudal.		Asegúrese de que el cilindro de gas de protección no esté vacío y que el medidor de caudal esté correctamente ajustado en 15 litros por minuto.
2	Fugas de gas.		Verifique que no haya fugas de gas entre el regulador y la conexión del cilindro y en la manguera de gas conectada a la máquina de soldar.
3	Manguera de gas interna de la máquina de soldar.		Verifique que la manguera conectada entre la válvula solenoide y el adaptador tipo europeo de la antorcha no se haya quebrado y de que esté conectada al adaptador de la antorcha.
4	Soldadura en un ambiente ventoso.		Proteja el área de soldadura del viento o aumente el flujo de gas.
5	Soldadura sobre placas con suciedad, aceite, pintura, óxido o grasa.		Limpie los contaminantes de la pieza.
6	Distancia entre la boquilla de la antorcha MIG y la pieza.		Mantenga esa distancia al mínimo.
7	Mantenga la antorcha MIG en buen estado.	A	Verifique que los orificios para el gas no estén obstruidos y que el gas salga por la boquilla de la antorcha MIG.
		B	No permita que se acumulen salpicaduras dentro de la boquilla de la antorcha MIG; esto puede restringir la salida del gas.
		C	Revise que las juntas tóricas de la antorcha MIG no estén dañadas.

Tabla 4-2: Solución de problemas más allá de los conectores de soldadura - Porosidad



ADVERTENCIA

Si desea verificar el flujo de gas acercando la antorcha a su oído, desconecte antes el rodillo de alimentación.

Solución de problemas más allá de los conectores de soldadura - Alimentación de alambre inconsistente

Los problemas de la alimentación del alambre se pueden reducir mediante la revisión de los puntos indicados a continuación.

	FALLO		CAUSA
1	El rodillo del alimentador de alambre patina.		El freno del carrete de alambre está muy ajustado.
2	El alambre del carrete está desbobinado y enredado.		El freno del carrete de alambre está muy flojo.
3	Rodillo de alimentación desgastado o de tamaño incorrecto.	A	Utilice un rodillo de alimentación adecuado a la medida del alambre que está utilizando.
		B	Reemplace el rodillo de alimentación (si está desgastado).
4	El alambre roza contra las guías, pues están desalineadas, y reduce la capacidad de la alimentación del alambre.		Desalineación de las guías de entrada o de salida.
5	El forro del cable de la antorcha está obstruido con partículas de metal o virutas.	A	Las partículas de metal se producen cuando el alambre pasa por el rodillo alimentador y la presión aplicada al mecanismo de ajuste del rodillo de presión es excesiva.
		B	Las partículas de metal también se pueden producir cuando el alambre pasa por un rodillo de alimentación cuya ranura tiene tamaño o forma incorrecta.
		C	Las partículas de metal son arrastradas al forro donde se acumulan y reducen la capacidad de la alimentación de alambre.
6	Punta de contacto incorrecta o desgastada.	A	La punta de contacto transfiere la corriente de soldadura al alambre de soldadura. Si el orificio de la punta de contacto es demasiado grande, puede producirse un arco dentro de la punta de contacto y atascar el alambre dentro de ella.
		B	Cuando se utiliza un alambre blando, como el de aluminio, éste se puede atascar en la punta de contacto debido a la dilatación del alambre al calentarse. En ese caso, se debe utilizar una punta de contacto para alambres blandos.
7	La conexión del cable de masa a la pieza es defectuosa.		Si la conexión eléctrica entre el cable de masa y la pieza es defectuosa, el punto de conexión se calentará y causará una reducción de la potencia del arco.
8	Forro doblado.		Esto causará fricción entre el alambre y el forro, y reducirá la capacidad de la alimentación del alambre.

Tabla 4-3: Problemas en la alimentación del alambre

Detección y solución de problemas en soldaduras MIG (GMAW/FCAW)

FALLO	CAUSA	SOLUCIÓN
1 Socavación.	A Tensión del arco de soldadura demasiado alta.	A Reduzca la tensión del arco o aumente la velocidad del alambre.
	B Ángulo de la antorcha MIG incorrecto.	B Ajuste el ángulo.
	C Calentamiento excesivo.	C Aumente la velocidad de desplazamiento de la antorcha MIG y/o disminuya la corriente de soldadura reduciendo la tensión o reduzca la velocidad de alimentación del alambre.
2 Penetración escasa.	A Corriente de soldadura demasiado baja.	A Aumente la corriente de soldadura incrementando la velocidad de alimentación del alambre y la tensión.
	B Preparación de la junta muy estrecha o separación demasiado ajustada.	B Aumente el ángulo de la junta o la separación.
	C Gas de protección inadecuado.	C Cambie el gas por otro que permita una mayor penetración.
3 Fusión escasa.	Tensión demasiado baja.	Aumente la tensión.
4 Salpicaduras excesivas.	A Tensión demasiado alta.	A Disminuya la tensión del arco o aumente la velocidad del alambre.
	B Tensión demasiado baja.	B Aumente la tensión o disminuya la velocidad del alambre.
5 La forma de la soldadura es irregular.	A Ajustes de tensión y corriente incorrectos. Si la forma es convexa, la tensión es demasiado baja. Si la forma es cóncava, la tensión es demasiado alta.	A Ajuste la tensión y la corriente mediante los controles de la tensión y la velocidad del alambre.
	B Comportamiento errático del alambre.	B Reemplace la punta de contacto.
	C Gas de protección inadecuado.	C Revise el gas de protección.
	D Calentamiento insuficiente o excesivo.	D Ajuste la velocidad del alambre o la tensión.
6 Agrietamiento de la soldadura.	A Cordones de soldadura muy pequeños.	A Disminuya la velocidad de desplazamiento.
	B Penetración de la soldadura estrecha y profunda.	B Disminuya la corriente y la tensión y aumente la velocidad de desplazamiento de la antorcha MIG o seleccione un gas de protección de menor penetración.
	C Tensiones mecánicas excesivas en la soldadura.	C Aumente la resistencia del metal de soldadura o revise el diseño.
	D Tensión excesiva.	D Disminuya la tensión.
	E Velocidad de enfriamiento demasiado alta.	E Disminuya la velocidad de enfriamiento precalentando la pieza que desea soldar o enfríela lentamente.

7	Charco de soldadura frío	A Conexión floja del cable de soldadura. B Baja tensión en la red de suministro. C Fuente de alimentación averiada.	A Revise todas las conexiones de los cables de soldadura. B Comuníquese con la empresa proveedora del servicio eléctrico. C Haga revisar o reemplazar los componentes defectuosos por un agente del servicio técnico autorizado de Thermal Arc.
8	El arco no produce un sonido crepitante como el que indica un arco corto en el que la velocidad de alimentación del alambre y la tensión han sido ajustadas correctamente	Antorcha MIG conectada a la polaridad incorrecta en el panel delantero.	Conecte la antorcha MIG al terminal positivo (+) cuando utilice alambres macizos o con núcleo fundente que utilicen gas de protección. Para conocer la polaridad correcta, consulte al fabricante del alambre de soldadura.

Tabla 4-4: Problemas de la soldadura MIG (GMAW/FCAW)

4.03 Técnica básica para soldadura con electrodo convencional (MMA)

Medida del electrodo

La medida del electrodo está determinada por el espesor de los metales a unir y en su elección también puede intervenir el tipo de máquina de soldar disponible. Las máquinas de soldar pequeñas solo proporcionarán corriente (amperaje) suficiente para soldar con los electrodos más pequeños.

Para las secciones delgadas, es necesario utilizar electrodos más pequeños pues, en caso contrario, el arco puede quemar y perforar la pieza.

Un poco de práctica permitirá definir rápidamente el electrodo más adecuado para una aplicación específica.

Almacenamiento de los electrodos

Siempre guarde los electrodos en un lugar seco y en su envase original.

Polaridad del electrodo

Por lo general, el portaelectrodos se conecta al conector positivo. El cable de masa se conecta al conector negativo y a la pieza. En caso de duda consulte la ficha técnica del electrodo o al distribuidor acreditado Thermal Arc más cercano.

Efectos de la soldadura con electrodos sobre diversos metales

A. Aceros de alta resistencia y aceros aleados

Los dos efectos más importantes al soldar estos aceros son la formación de un área endurecida en la zona de soldadura y, si no se tomaron las precauciones apropiadas, la formación de grietas en esta zona, bajo los cordones. El área endurecida y las grietas bajo los cordones en la zona de soldadura pueden ser reducidas mediante el uso de los electrodos correctos, el precalentamiento de la zona, ajustes de corriente más elevados, electrodos de mayor tamaño, mayor deposición de electrodo mediante cordones más cortos o el tratamiento térmico en un horno.

B. Aceros al manganeso

Un enfriamiento lento a partir de una alta temperatura vuelve quebradizos a los aceros al manganeso. Por esta razón, es esencial mantener frío el acero al manganeso durante la soldadura enfriándolo luego de cada pasada o realizando soldaduras alternadas para distribuir el calor.

C. Hierro fundido

La mayoría de los tipos de hierro fundido, excepto el hierro blanco, son soldables. El hierro blanco, debido a su fragilidad extrema, generalmente se agrieta al intentar soldarlo. También suelen presentarse

problemas al tratar de soldar hierro blanco maleable, debido a la porosidad causada por el gas contenido en este tipo de hierro.

D. Cobre y aleaciones

El factor más importante a tener en cuenta al soldar cobre es su gran conductividad térmica. Por este motivo, para soldar grandes secciones de cobre se necesita precalentar las piezas para lograr una fusión apropiada de la soldadura y del metal base.

Prácticas empleadas en la soldadura por arco

Las técnicas utilizadas para la soldadura por arco son casi idénticas, independientemente de qué tipos de metales se están uniendo. Como es natural, los diferentes tipos de electrodos se utilizan para diferentes metales como se ha descrito en la sección anterior.

Posición de soldadura

Los electrodos tratados en esta publicación se pueden utilizar en la mayoría de las posiciones, es decir, son adecuados para soldar en posición plana, horizontal, vertical y por encima de la cabeza. También existen muchas aplicaciones que requieren la realización de soldaduras en posiciones intermedias entre las mencionadas. Algunos de los tipos comunes de soldaduras se ilustran en las figuras 4-15 hasta 4-22.

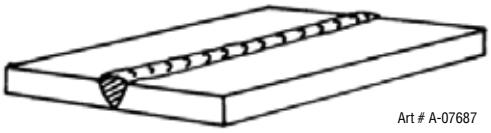


Figura 4-11: Posición plana, soldadura a tope con mano hacia abajo

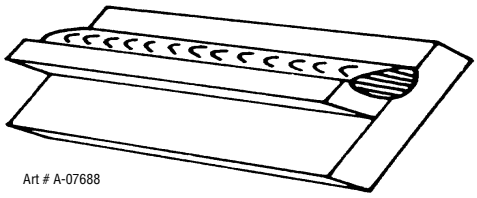


Figura 4-12: Posición plana, soldadura de filete llenado por gravedad

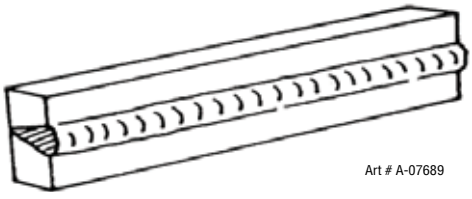


Figura 4-13: Posición horizontal, soldadura a tope

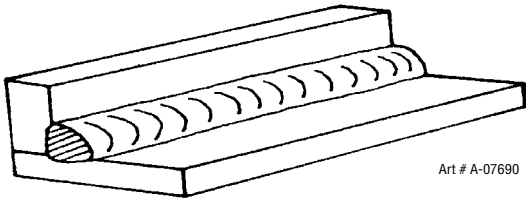


Figura 4-14: Posición horizontal-vertical (HV)

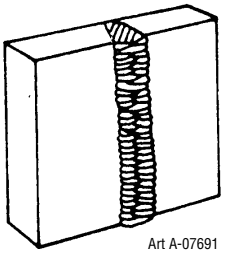


Figura 4-15: Posición vertical, soldadura a tope

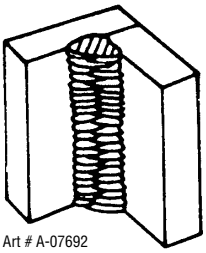


Figura 4-16: Posición vertical, soldadura de filete

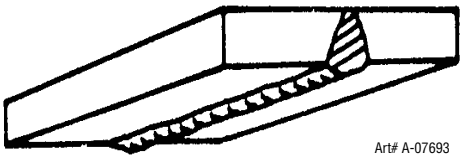


Figura 4-17: Soldadura a tope por encima de la cabeza

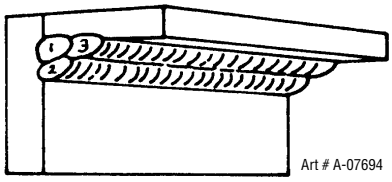


Figura 4-18: Soldadura de filete por encima de la cabeza

Preparación de la junta

En muchos casos, las secciones de acero se pueden soldar sin ninguna preparación especial. En cambio, las juntas con piezas de mayor espesor y los trabajos de reparación de piezas de fundición, etc., requieren cortar o amolar los bordes de las piezas a unir en un cierto ángulo para asegurar la penetración adecuada del metal de soldadura y producir juntas de buena calidad.

En general, las superficies a soldar deberán estar limpias y libres de óxido, suciedad, grasa, etc. En el caso de los cortes hechos con oxi-combustible, se deberá eliminar la escoria. La Figura 4-19 ilustra las juntas más usuales.

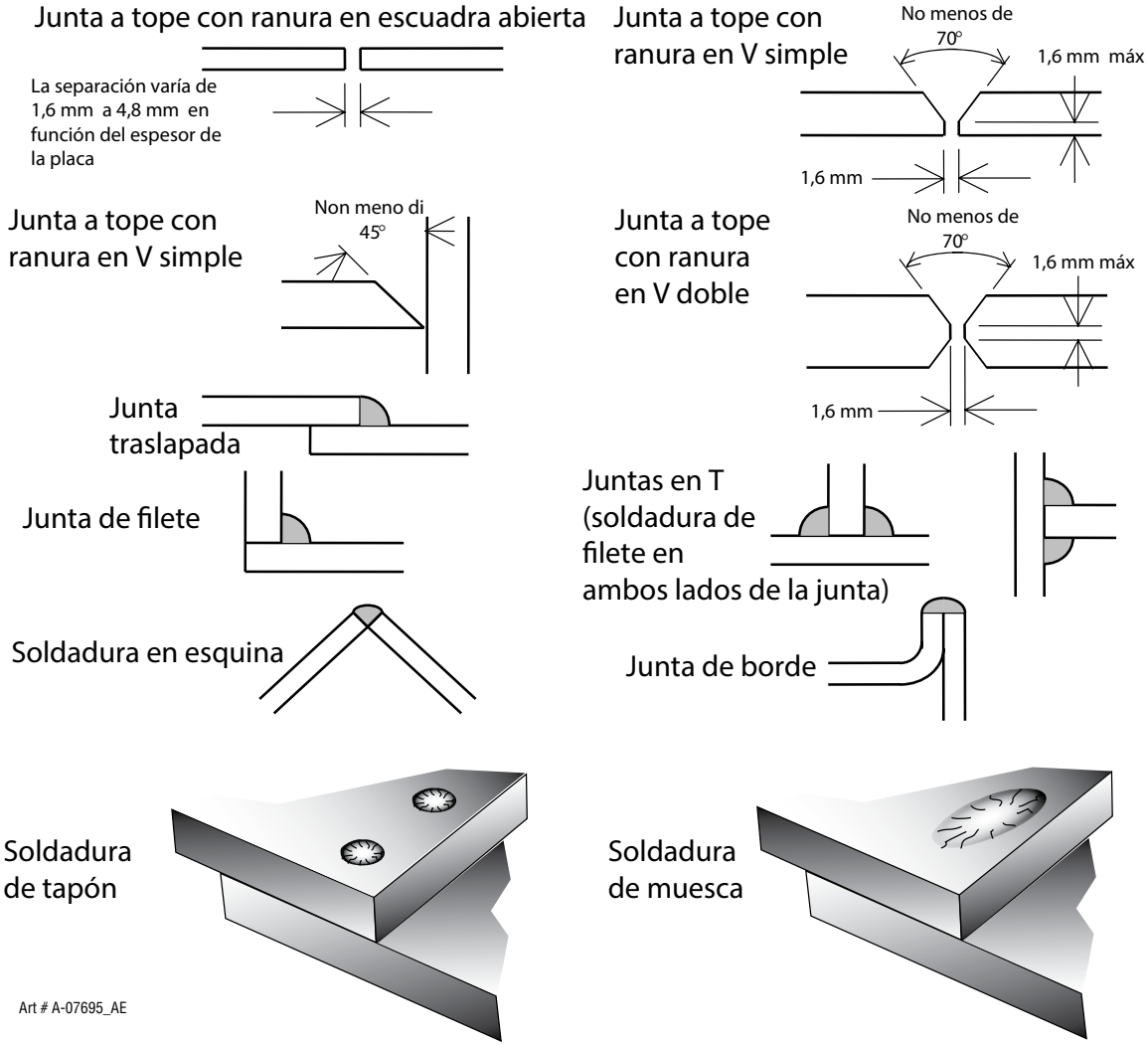

Junta a tope con ranura en escuadra abierta
La separación varía de 1,6 mm a 4,8 mm en función del espesor de la placa
Junta a tope con ranura en V simple
No menos de 70°
1,6 mm máx
1,6 mm
Junta a tope con ranura en V simple
Non meno di 45°
Junta a tope con ranura en V doble
No menos de 70°
1,6 mm máx
1,6 mm
Junta traslapada
Junta de filete
Juntas en T (soldadura de filete en ambos lados de la junta)
Soldadura en esquina
Junta de borde
Soldadura de tapón
Soldadura de muesca
Art # A-07695_AE

Figura 4-19: Diseños de junta normalmente empleados en soldaduras por arco.

Técnica de la soldadura por arco - Una palabra para los principiantes

Para aquellos que todavía no han hecho ninguna soldadura, la forma más sencilla de comenzar es soldar cordones en un trozo de chatarra. Use una placa de acero al carbono de aproximadamente 6 mm de espesor y un electrodo de 3,2 mm. Limpie los restos de pintura y residuos flojos, y elimine la grasa de la placa. Fije firmemente la placa en el banco de trabajo de modo que la soldadura puede llevarse a cabo con la mano hacia abajo. Verifique que la pinza de masa haga un buen contacto eléctrico con la pieza, ya sea directamente sobre la pieza o a través del banco de trabajo. Si la placa es delgada, asegure siempre el cable de masa directamente a la pieza; en caso contrario, es probable que el circuito de la corriente de soldadura resulte deficiente.

El soldador

Colóquese en una posición cómoda antes de comenzar a soldar. Consiga un asiento de altura adecuada y trate de estar sentado durante la mayor parte del trabajo. No mantenga su cuerpo en tensión. Una actitud tensa de la mente y el cuerpo pronto le hará sentirse cansado. Relájese y verá que el trabajo se vuelve mucho más fácil. También puede añadir mucha tranquilidad mediante el uso de un delantal y guantes de cuero. De esta forma no se preocupará por sufrir quemaduras o que las chispas enciendan su ropa.

Coloque la pieza de manera que la dirección de la soldadura sea transversal, en lugar de hacia o desde, su cuerpo. El cable del portaelectrodos deberá estar libre de obstrucciones para que pueda mover fácilmente su brazo a medida que el electrodo se quema. Si el cable cuelga de su hombro tendrá una mayor libertad de movimientos y eliminará mucho peso de su mano. Verifique que el aislamiento del cable y el portaelectrodos esté en buenas condiciones, de lo contrario se arriesga a sufrir una descarga eléctrica.

Cebado del arco

Practique el cebado del arco en un trozo de placa de desecho antes de pasar a una pieza con mayores exigencias. Es probable que encuentre dificultades en su primera experiencia debido a que la punta del electrodo se «pega» a la pieza. Esto está ocasionado por un contacto muy fuerte con la pieza y por no levantar el electrodo con la suficiente rapidez. Un bajo amperaje acentuará este problema. No obstante, el «pegado» de la punta se puede superar raspando el electrodo sobre la superficie de la placa de la misma manera en que enciende una cerilla. Tan pronto como el arco se establece, mantenga una separación de 1,6 mm a 3,2 mm entre el extremo del electrodo y el metal. Arrastre el electrodo lentamente a medida que se derrite.

Otra dificultad que puede encontrar es la tendencia, después del inicio del arco, a separar el electrodo de la pieza hasta un punto en el que el arco se interrumpe nuevamente. Un poco de práctica pronto remediará ambos problemas.

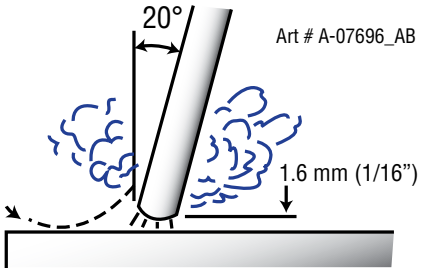


Figura 4-10: Cebado del arco

Longitud del arco

Obtener un arco de la longitud necesaria para producir una soldadura nítida pronto se convierte en una tarea casi automática. Descubrirá que un arco largo produce más calor. Un arco muy largo produce un crujido o un chisporroteo y el metal de soldadura aparece formando manchas grandes e irregulares. El cordón de soldadura se aplana y aumentan las salpicaduras. Si bien un arco corto es esencial para obtener una soldadura de alta calidad, un arco demasiado corto conlleva el peligro de ser cubierto por la escoria y que la punta del electrodo se solidifique dentro de ella. Si esto ocurre, gire rápidamente el electrodo sobre la soldadura para despegarlo. Los electrodos como el E7014 no se pegan de esta manera y facilitan la soldadura.

Velocidad de desplazamiento

Una vez iniciado el arco, su siguiente preocupación es mantenerlo, y esto requiere mover la punta del electrodo hacia el charco de soldadura a la misma velocidad a medida que se derrite. Al mismo tiempo, el electrodo tiene que moverse a lo largo de la placa para formar un cordón. El electrodo avanza en el charco de soldadura formando un ángulo de alrededor de 20° respecto de la vertical. La velocidad de desplazamiento tiene que ser ajustada para producir un cordón bien formado.

Si el desplazamiento es demasiado rápido, el cordón será estrecho y estirado, e incluso puede estar dividido en glóbulos individuales. Si el desplazamiento es demasiado lento, el metal de soldadura se apila y el cordón resultará demasiado grande.

Realización de juntas soldadas

Después de haber alcanzado una cierta habilidad en el manejo del electrodo, usted estará listo para comenzar a realizar juntas soldadas.

A. Soldaduras a tope

Coloque dos placas con sus bordes paralelos, como se ilustra en la figura 4-21, separadas una distancia de entre 1,6 a 2,4 mm entre ellas y ejecute un punto de soldadura en cada extremo. Estos puntos evitarán que las tensiones de contracción durante el enfriamiento del metal de soldadura puedan desalinear las placas. Las placas de más de 6 mm de espesor deben tener sus bordes de unión biselados para formar

un ángulo de entre 70º y 90º. Esto permitirá que el metal de soldadura penetre completamente en la raíz. Utilice un electrodo E7014 de 3,2 mm y ajuste la máquina para una corriente de 100 A; deposite un cordón de metal de soldadura en el fondo de la junta.

No realice movimientos pendulares con el electrodo, pero mantenga una velocidad de desplazamiento constante a lo largo de la junta para producir un cordón bien formado. Al principio es posible que observe una tendencia a que se formen socavaciones, pero un arco de longitud reducida, el ángulo del electrodo a unos 20º respecto a la vertical y una velocidad de desplazamiento no muy alta le ayudarán a eliminar este problema. Para evitar que el charco de escoria se adelante al arco, deberá mover el electrodo con suficiente rapidez. Si trabaja con placas delgadas, suelde primero una cara de la pieza, dé vuelta la pieza, elimine la escoria de la parte posterior y realice un cordón de soldadura similar al anterior para completar la junta.

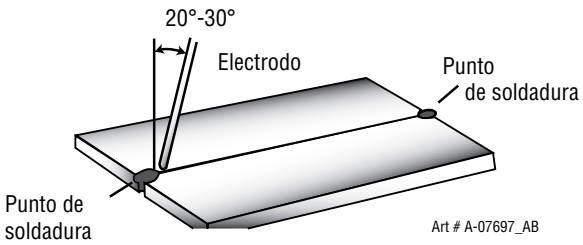


Figura 4-21: Soldadura a tope

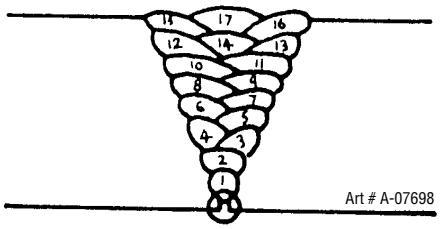


Figura 4-22: Secuencia de formación de una soldadura

Las placas gruesas requerirán varias pasadas para completar la junta. Después de completar la primera pasada, martille la escoria y limpiar la soldadura con un cepillo de alambre. Esto es importante para evitar que quede escoria atrapada en la segunda pasada. Para las pasadas posteriores se puede emplear una técnica de movimiento pendular o de cordones individuales depositados en la secuencia que se ilustra en la figura 4-22. El ancho del movimiento pendular no debe ser mayor de tres veces el diámetro del núcleo de alambre del electrodo. Una vez rellenada la junta, se deberá mecanizar, amolar o ranurar la parte posterior para eliminar la escoria atrapada en la raíz y preparar una junta adecuada para realizar una soldadura de respaldo. Si se utiliza una barra de respaldo, generalmente no es necesario eliminarla puesto que sirve a un propósito similar al de la pasada de respaldo, es decir, lograr la fusión adecuada en la raíz de la soldadura.

B. Soldaduras de filete

Estas soldaduras tienen una sección transversal aproximadamente triangular realizada mediante el depósito de metal en la esquina formada por dos caras unidas en ángulo recto. Consulte la figura 4-14.

Un trozo de hierro ángulo es una pieza de prueba adecuada para comenzar; también se pueden usar dos pletinas de acero unidas con puntos de soldadura para formar un ángulo recto. Utilice un electrodo E7014 de 3,2 mm y ajuste la máquina para una corriente de 100 A; posicione un hierro ángulo con un ala horizontal y la otra vertical. Esto se conoce como una soldadura de filete horizontal-vertical (HV). Inicie el arco y posicione inmediatamente el electrodo perpendicular a la línea del filete y a unos 45º respecto de la vertical. Algunos electrodos requieren de una inclinación de unos 20º fuera de la perpendicular para evitar que la escoria fluya por delante de la soldadura. Consulte la figura 4-23. No intente realizar una soldadura de más de 6,4 mm de ancho con un electrodo de 3,2 mm pues, en caso contrario, el metal de soldadura tiende a escurrir hacia la base y formar socavación en el cateto vertical. Pueden realizarse varias pasadas como se muestra en la figura 4-24. No es aconsejable realizar soldaduras de filete HV con movimiento pendular.

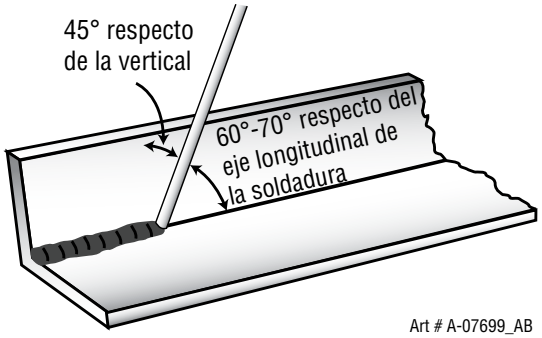


Figura 4-23: Posición del electrodo para soldadura de filete HV

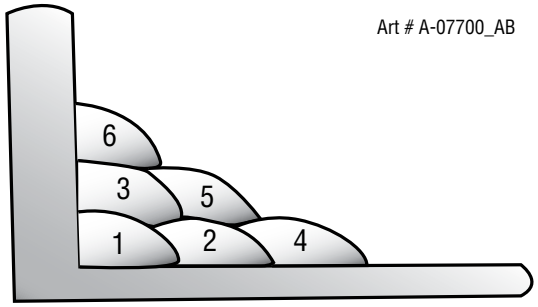


Figura 4-24: Pasadas múltiples en una soldadura de filete HV

C. Soldaduras verticales

1. Vertical hacia arriba

Realice algunos puntos de soldadura en dos pletinas de hierro de 1 m para formar un ángulo en posición vertical en el banco de trabajo. Utilice un electrodo E7014 de 3,2 mm y ajuste la máquina para una corriente de 100 A. Póngase cómodo en un asiento frente a la pieza de prueba así formada e inicie el arco en la esquina del filete. Para poder depositar un buen cordón, el electrodo deberá estar a aproximadamente 10º respecto de la horizontal. Consulte la figura 4-25. Use un arco corto y no realice movimientos pendulares en la primera pasada. Tras finalizar la primera pasada, limpie la escoria del depósito de soldadura y comience la segunda pasada en la parte inferior. Ahora puede emplear un ligero movimiento pendular, necesario para cubrir la primera pasada y obtener buena fusión en los bordes. Cuando cada movimiento pendular alcanza cada lado del cordón, se debe hacer una pausa para permitir que el metal de soldadura forme los bordes, de lo contrario se producirá socavación y se acumulará demasiado metal en el centro de la soldadura. La figura 4-26 ilustra la técnica de pasadas múltiples y la figura 4-27 muestra los efectos de hacer una pausa en el movimiento en el borde del cordón y de avanzar demasiado rápidamente.

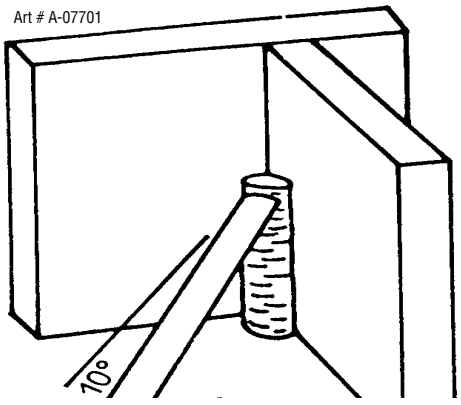


Figura 4-25: Pasada simple en una soldadura de filete vertical

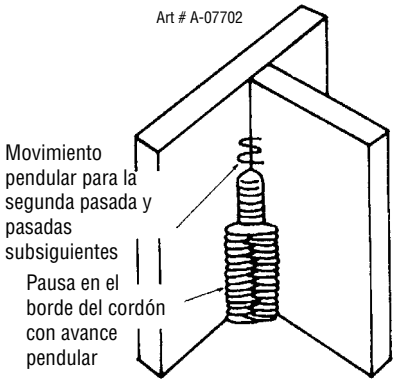

Art # A-07702
Movimiento pendular para la segunda pasada y pasadas subsiguientes
Pausa en el borde del cordón con avance pendular

Figura 4-26: Pasadas múltiples en una soldadura de filete vertical

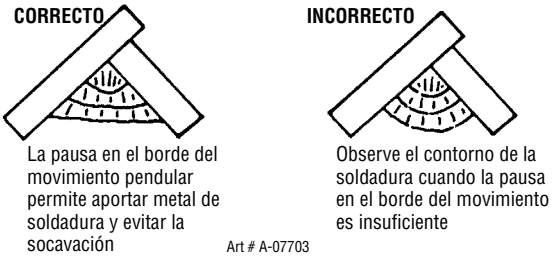

CORRECTO
INCORRECTO
La pausa en el borde del movimiento pendular permite aportar metal de soldadura y evitar la socavación
Observe el contorno de la soldadura cuando la pausa en el borde del movimiento es insuficiente
Art # A-07703

Figura 4-27: Ejemplos de soldaduras de filete vertical

2. Vertical hacia abajo

El electrodo E7014 permite que la soldadura en esta posición sea particularmente fácil. Utilice un electrodo E7014 de 3,2 mm y ajuste la máquina para una corriente de 100 A. La punta del electrodo se debe mantener ligeramente en contacto con la pieza y la velocidad del desplazamiento hacia abajo se debe regular de modo que la punta del electrodo se mantenga justo por delante de la escoria. El electrodo deberá apuntar hacia arriba en un ángulo de aproximadamente 45º.

3. Soldaduras por encima de la cabeza

Aparte de ser una posición bastante incómoda, la soldadura por encima de la cabeza no es mucho más difícil que la soldadura vertical descendente. Disponga de una pieza para realizar pruebas de soldadura por encima de la cabeza. Para ello una mediante puntos de soldadura dos trozos de hierro ángulo en ángulo recto entre sí, o un trozo de hierro ángulo con un trozo de tubo de desecho. Asegure la pieza con puntos de soldadura al banco de trabajo o colóquela en una prensa de forma que quede ubicada por encima de la cabeza como se muestra en el dibujo. Mantenga el electrodo a 45º respecto de la horizontal e inclinado 10º respecto a la trayectoria del desplazamiento (Figura 4-28). La punta del electrodo puede tocar ligeramente el metal para ayudarle a obtener un cordón uniforme. En las soldaduras de filete por encima de la cabeza no es aconsejable emplear la técnica de movimiento pendular. Utilice un electrodo E6013 de 3,2 mm y ajuste la máquina para una corriente de 100 A; deposite el primer cordón arrastrando el electrodo a una velocidad uniforme. Observará que el depósito de soldadura es bastante convexo debido al efecto de la gravedad antes de que el metal se solidifique.

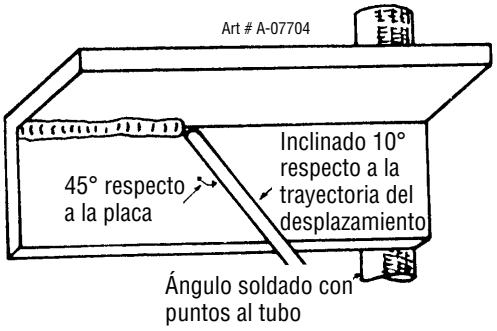

Art # A-07704
Inclinado 10° respecto a la trayectoria del desplazamiento
45° respecto a la placa
Ángulo soldado con puntos al tubo

Figura 4-28: Soldadura de filete por encima de la cabeza

Distorsión o deformación

Todas las formas de soldadura presentan cierto grado de distorsión. En muchos casos, es tan pequeña que es apenas perceptible, pero en otros casos se deberán dejar ciertos huelgos antes de soldar debido a la distorsión que se producirá posteriormente. El estudio de la deformación es tan complejo que solo presentaremos un breve resumen.

La causa de la distorsión

La distorsión es causada por:

A. Contracción del metal de soldadura:

El acero fundido se contrae aproximadamente un 11 por ciento en volumen cuando se enfría hasta alcanzar la temperatura ambiente. Esto significa que un cubo de metal fundido se contraería aproximadamente un 2,2 por ciento en cada una de sus tres dimensiones. En una junta soldada, el metal está unido a los lados de la junta y no puede contraerse libremente. En consecuencia, el enfriamiento ocasiona que el metal de soldadura fluya de manera plástica, es decir, la propia soldadura tiene que estirarse si se trata de superar el efecto de la contracción de volumen y continuar unida al borde de la junta. Si la restricción es muy grande como, por ejemplo, en una sección de una placa gruesa, el metal de soldadura se puede agrietar. Incluso en los casos en que el metal de soldadura no se agriete, aún quedarán tensiones mecánicas internas en la estructura. Si el material de la junta es relativamente débil, por ejemplo, una junta a tope en una lámina de 2 mm, el metal de soldadura que se contrae puede deformar la lámina.

B. Expansión y contracción del metal base en la zona de fusión:

Mientras se realiza la soldadura, un volumen relativamente pequeño de material adyacente de la placa se calienta a una temperatura muy alta e intenta dilatarse en todas direcciones. Si bien el metal base puede dilatarse libremente en dirección perpendicular a la superficie de la placa (es decir, «a través de la soldadura»), cuando trata de expandirse «a través del ancho» o «a lo largo» de la soldadura, encuentra una resistencia considerable y, para continuar su expansión, tiene que deformarse plásticamente. Es decir, como el metal adyacente a la soldadura está a una temperatura elevada (y, por tanto, bastante blando), la dilatación empuja contra el metal alejado más frío y más duro, y tiende a combarse o «deformarse». Cuando la zona de la soldadura comienza a enfriarse, el metal deformado intenta contraerse tanto como se dilató pero, debido a que se ha «pandeado» no recupera su forma anterior, y la contracción de la nueva forma ejerce una fuerte presión sobre el metal adyacente. Hay varias cosas que pueden suceder.

El metal en la zona de la soldadura se estira (deformación plástica), la pieza puede perder su forma original por las poderosas tensiones de contracción (distorsión), o la soldadura se puede agrietar; en cualquier caso, quedarán tensiones internas en la pieza. Las Figuras 4-29 y 4- 30 ilustran como se ha generado la deformación.

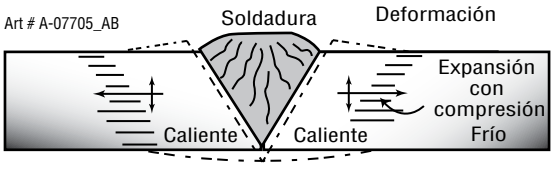


Figura 4-29: Dilatación del metal base

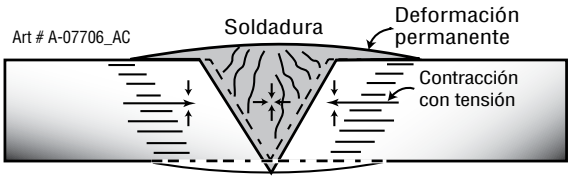


Figura 4-30: Contracción del metal base

Procedimientos para reducir los efectos de la distorsión

Hay varios métodos para minimizar los efectos de la distorsión.

A. Martillado

Esto se hace a golpes de martillo mientras la soldadura aún está caliente. El metal de soldadura se aplana un poco y debido a esto los esfuerzos de tracción se reducen un poco. El efecto del martillado es relativamente superficial y no se evidencia en la última capa.

B. Distribución de las tensiones

La distorsión se puede reducir mediante la selección de una secuencia de soldadura que distribuya adecuadamente las tensiones de modo que tiendan a anularse entre sí. Vea en las figuras 4-20 a 4-23 varias secuencias de soldadura diferentes. La elección de una secuencia de soldadura adecuada es probablemente el método más eficaz para evitar la deformación, sin embargo, una secuencia inadecuada puede aumentarla. La soldadura simultánea en ambos lados de una junta por dos soldadores suele eliminar la distorsión.

C. Restricción de las piezas

La distorsión también se suele evitar mediante la sujeción de los componentes a soldar. Para ello, se suelen emplear plantillas, posicionadores y puntos de soldadura.

D. Ajuste previo

En algunos casos es posible aprender de experiencias anteriores o emplear el método de prueba y error (o menos frecuentemente, mediante cálculo) para determinar la cantidad de distorsión que afectará a una estructura soldada específica. Un ajuste previo adecuado de los componentes a soldar permite aplicar esfuerzos constructivos que alinearán correctamente las piezas. La Figura 4-31 ilustra un ejemplo sencillo.

E. Precalentamiento

A veces se puede emplear un precalentamiento adecuado de las piezas de la estructura, en lugar de la zona a soldar, para reducir la distorsión. La figura 4-32 muestra una aplicación sencilla. En el ejemplo, la eliminación del aporte de calor de las secciones b y c inmediatamente después de finalizada la soldadura producirá la contracción de estas secciones a una velocidad similar, reduciendo así la distorsión.

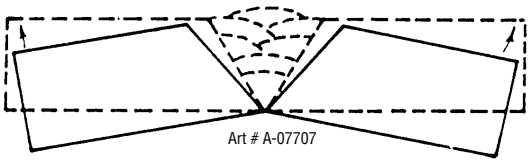


Figura 4-31: Principio del ajuste previo

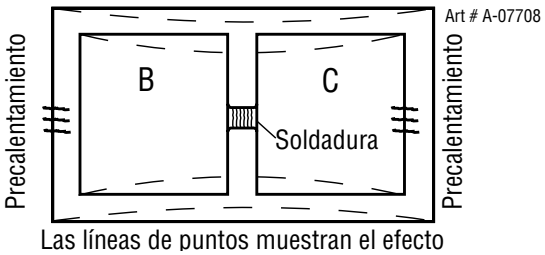


Figura 4-32: Reducción de la distorsión mediante el precalentamiento

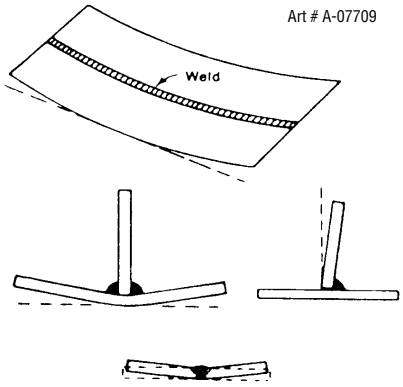
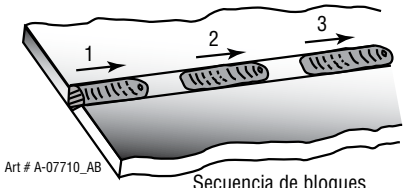


Figura 4-33: Ejemplos de distorsión



Secuencia de bloques.
El espacio entre las soldaduras
se rellena después que las soldaduras
se hayan enfriado

Figura 4-34: Secuencia de soldadura

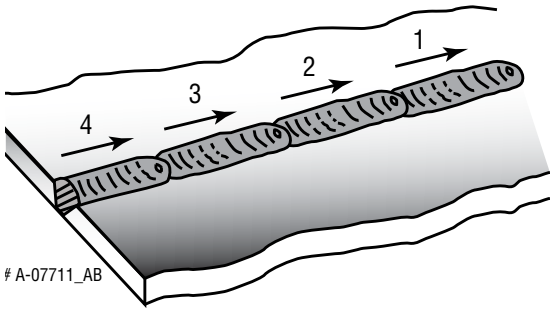


Figura 4-35: Secuencia de retroceso

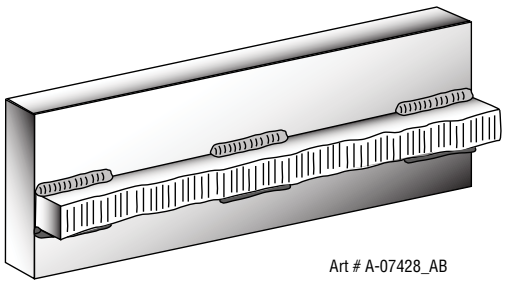


Figura 4-36: Soldadura intermitente en cadena

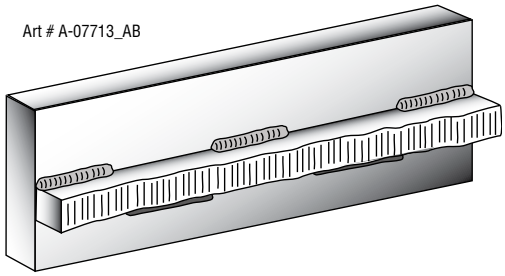
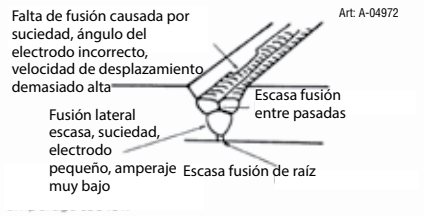


Figura 4-37: Soldadura alterna discontinua
(o en tresbolillo)

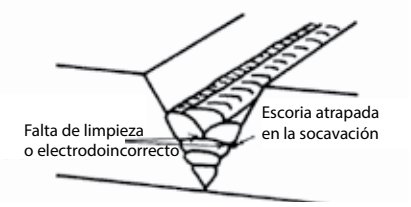
4.04 Detección y solución de problemas en soldaduras con electrodo convencional (MMA)

	FALLO		CAUSA		SOLUCIÓN
1	Variaciones en la corriente de soldadura		La perilla de control de la fuerza del arco (ARC FORCE) está ajustada en un valor que produce una variación excesiva de la corriente de soldadura con la longitud del arco.		Reduzca el valor de la fuerza del arco hasta que el valor de la corriente de soldadura se mantenga razonablemente constante mientras evita que el electrodo se pegue a la pieza cuando «penetra» en ella con el electrodo.
2	Ha quedado una abertura sin rellenar en la raíz de la soldadura por un fallo en el metal de la soldadura.	A	Corriente de soldadura demasiado baja.	A	Aumente la corriente de soldadura.
		B	Electrodo muy grande para la junta.	B	Utilice un electrodo de menor diámetro.
		C	Separación insuficiente.	C	Deje una separación más ancha.
3	Hay partículas no metálicas atrapadas en el metal de la soldadura.	A	Puede que haya partículas no metálicas atrapadas en la socavación de la pasada anterior.	A	Si hay una gran socavación, limpie las escorias y cúbrala con una pasada hecha con un electrodo de menor diámetro.
		B	Preparación de la junta muy estrecha.	B	Deje una penetración adecuada y suficiente espacio para eliminar la escoria
		C	Depósitos irregulares que permiten que la escoria quede atrapada.	C	Si está muy defectuoso, elimine las irregularidades con amolado o cincelado.
		D	Escasa penetración con escoria atrapada bajo el cordón de soldadura.	D	Utilice un electrodo de menor diámetro con corriente suficiente para lograr una penetración adecuada. Utilice herramientas adecuadas para eliminar toda la escoria de las esquinas.
		E	Óxido o incrustaciones que impiden una fusión completa.	E	Limpie la junta antes de soldar.
		F	Electrodo incorrecto para la posición empleada para soldar.	F	Utilice electrodos diseñados para la posición en la cual está soldando, de lo contrario se dificultará el control apropiado de la escoria.

Figura 1 - Ejemplo de separación insuficiente o de secuencia incorrecta

4	Se ha formado una ranura en el metal base adyacente al borde de una soldadura y no ha sido llenada por el metal de soldadura (socavación).	A	Corriente de soldadura demasiado alta.	A	Reduzca la corriente de soldadura.
		B	Arco de soldadura demasiado largo.	B	Reduzca la longitud del arco de soldadura.
		C	El ángulo del electrodo es incorrecto.	C	El electrodo no deberá estar inclinado menos de 45° respecto de la cara vertical.
		D	La preparación de la junta no permite lograr el ángulo correcto del electrodo.	D	Deje más espacio en la junta para poder manejar el electrodo.
		E	Electrodo muy grande para la junta.	E	Utilice un electrodo de menor diámetro.
		F	El tiempo de deposición en el borde del cordón cuando se suelda con movimiento pendular es insuficiente.	F	Espere un momento en el borde del cordón para aumentar la deposición del metal de soldadura.
5	La superficie del metal o el borde de la unión no se funden en partes del trayecto de soldadura.	A	Uso de electrodos muy pequeños en una placa gruesa y fría.	A	Utilice electrodos más grandes y precaliente la placa.
		B	Corriente de soldadura demasiado baja.	B	Aumente la corriente de soldadura.
		C	Ángulo del electrodo incorrecto.	C	Ajuste el ángulo para que el arco de soldadura se dirija más hacia el metal base.
		D	La velocidad de desplazamiento del electrodo es demasiado alta.	D	Reduzca la velocidad de desplazamiento del electrodo.
		E	Presencia de incrustaciones o suciedad en la superficie de la junta.	E	Limpie la junta antes de soldar.
	 Figura 2: Ejemplo de fusión escasa				
6	Bolsas o cavidades de gas en el metal de la soldadura (porosidad)	A	Altos niveles de azufre en el acero.	A	Utilice un electrodo diseñado para aceros con alto contenido de azufre.
		B	Electrodos húmedos.	B	Seque los electrodos antes de utilizarlos.
		C	Corriente de soldadura demasiado alta.	C	Reduzca la corriente de soldadura.
		D	Impurezas superficiales como aceite, grasa, pintura, etc.	D	Limpie la junta antes de soldar.
		E	Soldadura en un lugar con viento.	E	Proteja el área de la soldadura del viento.
		F	Electrodo dañado, por ejemplo, revestimiento de fundente incompleto.	F	Deseche los electrodos dañados y utilice únicamente electrodos cuyo revestimiento de fundente esté completo.

7	Se producen grietas en el metal de la soldadura apenas comienza la solidificación	A Rigidez de la junta.	A Rediseñe la junta de soldadura para aliviar los excesos de tensión o utilice electrodos resistentes al agrietamiento.
		B Espesor de garganta insuficiente.	B Reduzca un poco la velocidad de desplazamiento para permitir una mayor formación del cordón en la garganta.
		C Corriente de soldadura demasiado alta.	C Reduzca la corriente de soldadura.



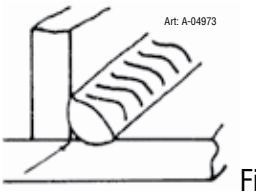


Figura 3: Ejemplo de inclusión de escoria

Tabla 4-5: Problemas de la soldadura MMA (electrodo convencional)

4.05 Técnica básica para soldadura TIG (GTAW)

La soldadura por arco con electrodo de tungsteno protegida por gas (GTAW) o TIG (soldadura por arco con electrodo de tungsteno protegida por gas inerte) como comúnmente se denomina, es un proceso de soldadura en el que la fusión se produce por un arco eléctrico que se establece entre un electrodo de tungsteno (no consumible) y la pieza. La protección se obtiene envolviendo la soldadura con una atmósfera compuesta por un gas específico de protección (o una mezcla de gases cuyo componente principal generalmente es argón). En algunos casos, en función de la aplicación de soldadura, también se puede añadir manualmente un metal de relleno.

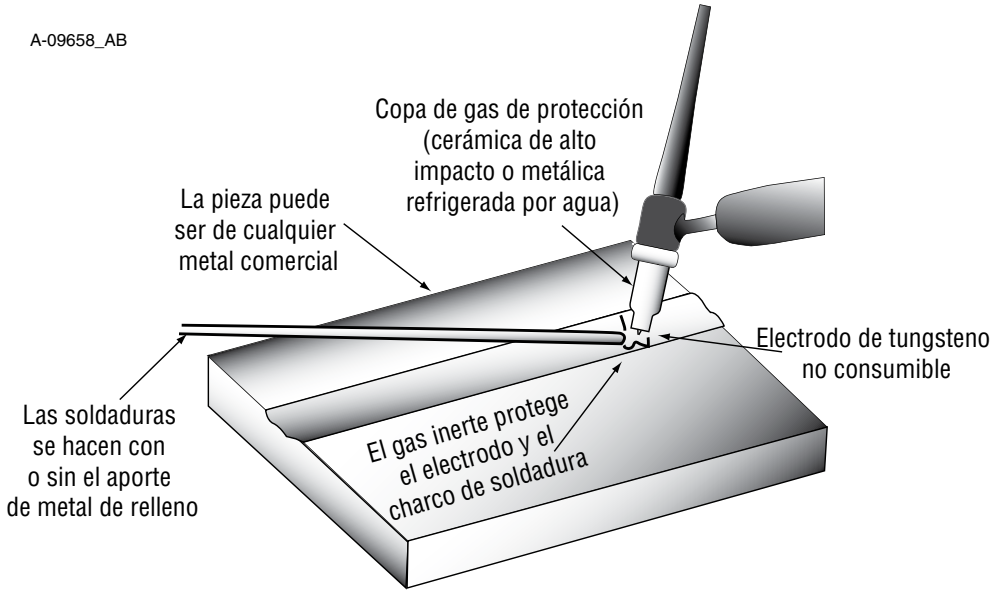


Figura 4-38: Aplicación con soldadura TIG

IIntervalo de corriente en el electrodo de tungsteno

Diámetro del electrodo	Corriente de CC (A)
0,040” (1 mm)	30-60
1/16” (1,6 mm)	60-115
3/32” (2,4 mm)	100-165
1/8” (3,2 mm)	135-200
5/32” (4 mm)	190-280
3/16” (4,8 mm)	250-340

Tabla 4-6: Intervalos de corriente para distintos tamaños de electrodos de tungsteno

Guía para seleccionar el diámetro del alambre de relleno

Diámetro del alambre de relleno	Intervalo de corriente de CC (A)
1/16” (1,6 mm)	20-90
3/32” (2,4 mm)	65-115
1/8” (3,2 mm)	100-165
3/16” (4,8 mm)	200-350

Tabla 4-7: Guía de selección del alambre de relleno

Tipos de electrodos de tungsteno

Tipo de electrodo (acabado rectificado)	Aplicaciones de soldadura	Características	Código de color
Toriado al 2%	Soldadura en CC de acero al carbono, acero inoxidable y cobre.	Inicio del arco excelente, larga vida, alta capacidad de transporte de corriente.	Rojo
Circoniado al 1%	Alta calidad de soldadura en CA de aluminio, magnesio y sus aleaciones.	Autolimpiante, larga vida, mantiene la forma de bola del extremo, alta capacidad de transporte de corriente.	Blanco
Ceriado al 2%	Soldadura en CA y CC de acero al carbono, acero inoxidable, cobre, aluminio, magnesio y sus aleaciones.	Mayor vida, mayor estabilidad del arco, fácil arranque, mayor intervalo de corriente, arco más estrecho y concentrado.	Gris

Tabla 4-8

NOTA

La Fabricator 211i con inversor no es adecuada para soldaduras TIG en CA.

Espesor del metal base	Corriente en CC para acero al carbono	Corriente en CC para acero inoxidable	Diámetro del electrodo de tungsteno	Diámetro de la varilla de relleno (si es requerido)	Caudal de argón	Tipo de junta
0.040” 1,0mm	35-45 40-50	20-30 25-35	0.040” 1,0mm	1/16” 1,6mm	10 CFH(5 LPM)	Tope/esquina traslape/filete
0.045” 1,2mm	45-55 50-60	30-45 35-50	0.040” 1,0mm	1/16” 1,6mm	13 CFH(6 LPM)	Tope/esquina traslape/filete
1/16” 1,6mm	60-70 70-90	40-60 50-70	1/16” 1,6mm	1/16” 1,6mm	15 CFH(7 LPM)	Tope/esquina traslape/filete
1/8” 3,2mm	80-100 90-115	65-85 90-110	1/16” 1,6mm	3/32” 2,4mm	15 CFH(7 LPM)	Tope/esquina traslape/filete
3/16” 4,8mm	115-135 140-165	100-125 125-150	3/32” 2,4mm	1/8” 3,2mm	21 CFH(10 LPM)	Tope/esquina traslape/filete
1/4” 6,4mm	160-175 170-200	135-160 160-180	1/8” 3,2mm	5/32” 4,0mm	21 CFH(10 LPM)	Tope/esquina traslape/filete

Tabla 4-9 Parámetros de soldadura

La soldadura TIG está generalmente considerada como un proceso especializado que requiere un operario competente. Si bien se pueden aplicar muchos de los principios expuestos en la sección de soldadura por arco anterior, un resumen completo del proceso TIG está fuera del alcance de este manual de instrucciones. Si necesita más información, consulte www.victortechnologies.com o comuníquese con Thermal Arc.

4.06 Detección y solución de problemas en soldaduras TIG (GTAW)

FALLO	CAUSA	SOLUCIÓN
1 Se forma un cordón de tamaño excesivo, hay escasa penetración o escasa fusión en los bordes de la soldadura.	Corriente de soldadura demasiado baja.	Aumente la corriente de soldadura y/o la preparación de la junta es defectuosa.
2 El cordón de soldadura es muy ancho y plano o los bordes de la soldadura están socavados o hay excesiva perforación por quemado.	Corriente de soldadura demasiado alta.	Disminuya la corriente de soldadura.
3 El cordón de soldadura es muy pequeño, la penetración es insuficiente o las ondas del cordón están muy separadas.	Velocidad de desplazamiento muy elevada	Reduzca la velocidad de desplazamiento.
4 El cordón de la soldadura es muy ancho, su formación es excesiva o la penetración es excesiva en uniones a tope.	Velocidad de desplazamiento muy baja.	Aumente la velocidad de desplazamiento.
5 La longitud de los catetos es desigual en la junta de filete.	Varilla de relleno mal posicionada.	Reubique la varilla de metal de relleno.

6	El electrodo se derrite u oxida cuando se establece un arco.	A	El cable de la antorcha está conectado en el conector de soldadura positivo.	A	Conecte el cable de la antorcha en el conector de soldadura negativo.
		B	No hay flujo de gas a la zona de soldadura.	B	Verifique que la tubería de gas no esté retorcida ni rota; también verifique el contenido del cilindro.
		C	La antorcha está obstruida con polvo o suciedad.	C	Limpie la antorcha.
		D	Manguera de gas cortada.	D	Reemplace la manguera de gas.
		E	El conducto de gas contiene impurezas.	E	Desconecte la manguera de gas de la parte trasera de la máquina de soldar y luego aumente la presión de gas para expulsar las impurezas.
		F	Regulador de gas cerrado.	F	Ábralo.
		G	Válvula de la antorcha cerrada	G	Ábrala.
		H	Electrodo muy pequeño para la corriente de soldadura.	H	Cambie el electrodo por otro de mayor diámetro o reduzca la corriente de soldadura.
		I	La máquina de soldar está ajustada para soldadura MIG.	I	Ajuste la máquina para modo LIFT TIG
7	Charco de soldadura sucio.	A	Electrodo contaminado por el contacto con la pieza o con el material de la varilla de relleno.	A	Esmerile el electrodo para limpiarlo y eliminar los contaminantes.
		B	La superficie de la pieza tiene materiales extraños sobre ella.	B	Limpie la superficie.
		C	Gas contaminado con aire.	C	Verifique que no haya cortes ni acoplamientos flojos en las tuberías de gas; si es necesario cambie el cilindro de gas.
8	Mala terminación de la soldadura.		Gas de protección inadecuado.		Aumente el flujo de gas o compruebe la ausencia de problemas en el flujo de gas en la línea de gas.

9	El inicio del arco no es suave.	A	Electrodo de tungsteno demasiado grande para la corriente de soldadura.
		A	Seleccione un electrodo de la medida correcta. Consulte la Tabla 4-6
		B	Uso de un electrodo inadecuado para el trabajo de soldadura.
		B	Seleccione el tipo de electrodo adecuado. Consulte la Tabla 4-8.
		C	Caudal de gas muy alto.
		C	Seleccione el caudal correcto para el trabajo de soldadura. Consulte la Tabla 4-9.
		D	Uso de un gas de protección inadecuado.
		D	Seleccione el gas de protección adecuado.
		E	La conexión de la pinza de masa a la pieza es defectuosa.
		E	Mejore la conexión a la pieza.
10	Fluctuaciones del arco durante la soldadura TIG.		Electrodo de tungsteno demasiado grande para la corriente de soldadura.
			Seleccione un electrodo de la medida correcta. Consulte la Tabla 4-6.

Tabla 4-10: Detección y solución de problemas en soldaduras TIG (GTAW)

SECCIÓN 5: PROBLEMAS DE LA MÁQUINA DE SOLDAR Y REQUISITOS DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO

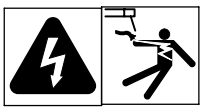
5.01 Problemas de la fuente de alimentación

	FALLO		CAUSA		SOLUCIÓN
1	La red de suministro está conectada, el indicador de alimentación está encendido, sin embargo la unidad no comienza a soldar al pulsar el gatillo de la antorcha.	A	La fuente de alimentación no está en el modo de funcionamiento correcto.	A	Configure la máquina con el proceso de soldadura correcto mediante el botón de selección de proceso.
		B	Gatillo de la antorcha defectuoso.	B	Repare o reemplace el cable o el gatillo de la antorcha.
2	El indicador de fallo está encendido y la unidad no comienza a soldar al pulsar el gatillo de la antorcha.		Se ha excedido el ciclo de trabajo de la unidad.		Deje la máquina encendida y espere a que se enfríe. Tenga en cuenta que el indicador de fallo debe apagarse antes de volver a soldar.
3	La unidad no impulsa el alambre en modo MIG.	A	El alambre se ha trabado en el forro del cable de la antorcha o en la punta de contacto (deformación por posquemado).	A	Revise el forro del cable de la antorcha MIG en busca de obstrucciones o dobleces; verifique el desgaste de la punta de contacto. Reemplace los componentes defectuosos.
		B	Avería interna en la fuente de alimentación.	B	Haga que un agente del servicio técnico autorizado de Thermal Arc investigue la avería.
4	El alambre de soldadura continúa saliendo después de soltar el gatillo de la antorcha.	A	El botón de selección del modo del gatillo está en 4T (con enclavamiento).	A	Cambie el modo del gatillo al modo normal 2T.
		B	Los cables del gatillo de la antorcha están en cortocircuito.	B	Repare o reemplace el cable o el gatillo de la antorcha.
5	No se puede establecer el arco de soldadura en modo MIG.	A	El cable de polarización de la antorcha MIG no está conectado a la salida de soldadura.	A	Conecte el cable de polarización de la antorcha MIG al conector de salida positivo o al conector de salida negativo, según sea necesario.
		B	El cable de masa no está conectado o la conexión es deficiente.	B	Limpie la zona de contacto de la pinza de masa y asegure un buen contacto eléctrico.
6	Alimentación de alambre inconsistente.	A	Punta de contacto desgastada o sucia.	A	Reemplace si es necesario.
		B	Rodillo de alimentación desgastado.	B	Reemplace.
		C	Presión de frenado excesiva sobre el cubo del carrete de alambre.	C	Reduzca la presión del freno en el cubo del carrete.
		D	El forro del cable de la antorcha está desgastado, doblado o sucio.	D	Limpie o reemplace el forro.

7	No hay flujo de gas en el modo MIG.	A Manguera de gas averiada. B Conducto de gas con impurezas. C Regulador de gas cerrado. D Cilindro de gas vacío.	A Reemplace o repare. B Desconecte la manguera de gas de la parte posterior de la máquina y limpie la suciedad con aire comprimido. C Abra el regulador. D Reemplace el cilindro de gas vacío.
8	El flujo de gas continúa después de haber soltado el gatillo de la antorcha (modo MIG).	La válvula de gas se ha atascado en la posición abierta debido a impurezas en el gas o en la tubería de gas.	Haga reparar o reemplazar la válvula de gas por un agente del servicio técnico autorizado de Thermal Arc.
9	El indicador de encendido está apagado y el arco de soldadura no arranca.	La tensión de la red ha superado los límites de tensión de la fuente de alimentación.	Verifique que la tensión de alimentación está dentro de los 230 Vca ± 15%.
10	El electrodo TIG se derrite al establecerse el arco.	La antorcha TIG está conectada en el conector de soldadura (+).	Conecte la antorcha TIG en el conector (-) VE.
11	Fluctuaciones del arco durante la soldadura TIG.	El electrodo de tungsteno es demasiado grande para la corriente de soldadura.	Seleccione un electrodo de tungsteno de la medida correcta. Consulte la Tabla 4-6.

Tabla 5-1: Problemas de la fuente de alimentación

5.02 Requisitos de calibración y mantenimiento periódico



ADVERTENCIA

En el interior de esta máquina de soldar con inversor hay niveles de tensión y potencia extremadamente peligrosos. No intente abrir o reparar la unidad a menos que usted sea un agente acreditado del servicio técnico de Thermal Arc. Desconecte la alimentación eléctrica a la máquina de soldar antes de proceder a su desarmado.

Inspección, pruebas y mantenimiento de rutina

La inspección y pruebas de la máquina de soldar y sus accesorios deberán ser realizados por un electricista matriculado. Esto incluye una prueba de resistencia de aislamiento y una prueba de la puesta a tierra para garantizar que la integridad de la unidad es compatible con las especificaciones originales de Thermal Arc.

A. Programa de pruebas

1. Para equipos transportables, al menos una vez cada 3 meses, y
2. Para equipos fijos, al menos una vez cada 12 meses.

Los propietarios de los equipos deben llevar un registro adecuado de las pruebas periódicas y un sistema de etiquetado que incluya la fecha de la última inspección.

Se entiende por máquina de soldar transportable a cualquier equipo que no está permanentemente conectado y fijo en una posición determinada para su funcionamiento.

NOTA

Si necesita más información, por favor, consulte los reglamentos locales.

B. Resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento mínima que deben tener las máquinas de soldar Thermal Arc con inversor para su utilización, se deberá medir con una tensión de 500 V entre las partes mencionadas en la Tabla 5-2. Las máquinas de soldar que no cumplan con los requisitos de resistencia de aislamiento indicados a continuación serán retiradas del servicio y no serán utilizadas hasta realizar las reparaciones necesarias para el cumplimiento de tales requisitos.

Componentes que se deben probar	Resistencia de aislamiento mínima (MΩ)
Entre el circuito de entrada (incluye todos los circuitos de control conectados) y el circuito de soldadura (incluye todos los circuitos de control conectados).	5
Entre todos los circuitos y las piezas conductoras sin aislamiento.	2,5
Entre el circuito de soldadura (incluye todos los circuitos de control conectados) y cualquier circuito auxiliar que funciona con una tensión cuyo valor supera el de la menor tensión disponible en la máquina.	10
Entre el circuito de soldadura (incluye todos los circuitos de control conectados) y cualquier circuito auxiliar que funciona con una tensión cuyo valor no supera el de la menor tensión disponible en la máquina.	1
Entre dos o más circuitos de soldadura separados.	1

Tabla 5-2: Requisitos de la resistencia de aislamiento mínima para máquinas de soldar Thermal Arc con inversor

C. Conexiones a tierra

La resistencia no será superior a 1 Ω entre cualquier pieza de metal de una máquina de soldar en la que dicha pieza de metal debe estar conectada a tierra, y

1. El perno, borne o terminal de conexión a tierra de una máquina de soldar fija; o
2. La clavija de puesta a tierra del enchufe de una máquina de soldar transportable.

Tenga en cuenta que debido al peligro de que una corriente de fuga dañe el cableado fijo, la integridad del cableado que suministra energía a las máquinas de soldar Thermal Arc debe ser inspeccionada por un electricista profesional de acuerdo con los requisitos que se indican a continuación.

1. Para las tomas de corriente, cableado y accesorios asociados que suministran energía a equipos transportables, al menos una vez cada 3 meses, y
2. Para las tomas de corriente, cableado y accesorios asociados que suministran energía a equipos fijos, al menos una vez cada 12 meses.

D. Revisiones de mantenimiento general

Los equipos de soldadura deben ser revisados periódicamente por un agente acreditado del servicio técnico de Thermal Arc para asegurar que:

1. Los cordones flexibles de alimentación son del tipo multipolar, revestidos con una cubierta resistente de caucho o plástico; los conductores son de sección adecuada, están bien conectados y en buenas condiciones.
2. Los conectores para soldadura se encuentran en condiciones adecuadas y están recubiertos para evitar contactos accidentales y cortocircuitos.
3. El interior del sistema de soldadura está limpio, en especial de partículas de metal, escoria y material suelto.

E. Accesorios

Los accesorios, incluidos los cables de salida, porta electrodos, antorchas, alimentadores de alambre y equipos similares deberán ser inspeccionados al menos una vez al mes por una persona competente para asegurar que el equipo puede ser utilizado de manera fiable y segura. Todos los accesorios inseguros no serán utilizados.

F. Reparaciones

Si por alguna razón, hay piezas dañadas, se recomienda que la sustitución la realice un agente acreditado del servicio técnico de Thermal Arc.

Calibración de la máquina de soldar

A. Programa

Las pruebas de la salida de todas las máquinas de soldar Thermal Arc con inversor y los accesorios aplicables se llevarán a cabo a intervalos regulares para garantizar que sus parámetros cumplen con los niveles especificados. Los intervalos de calibración serán los indicados a continuación.

1. Para equipos transportables, al menos una vez cada 3 meses, y
2. Para equipos fijos, al menos una vez cada 12 meses.

Si el equipo será utilizado en un lugar peligroso o en ambientes con alto riesgo de electrocución, de acuerdo a lo establecido en la norma EN 60974-1, las pruebas anteriores se deberán realizar fuera de ese lugar.

B. Requisitos de la calibración

Las pruebas descritas a continuación en la Tabla 6.3 deberán ser realizadas, cuando corresponda, por un agente acreditado del servicio técnico de Thermal Arc.

Requisitos de prueba
Se debe verificar la corriente de salida (A) para garantizar que cumple con las especificaciones correspondientes a la máquina de soldar Thermal Arc.
Se debe verificar la tensión de salida (V) para garantizar que cumple con las especificaciones correspondientes a la máquina de soldar Thermal Arc.
Se debe evaluar la velocidad del motor (RPM) de los alimentadores de alambre para garantizar que cumple con las especificaciones correspondientes a la máquina de soldar o al alimentador de alambre Thermal Arc.
Se debe verificar la exactitud de los medidores digitales para garantizar que cumplen con las especificaciones correspondientes a la máquina de soldar Thermal Arc

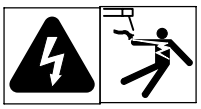
Tabla 5-3: Parámetros de calibración

No es necesario calibrar periódicamente parámetros tales como funciones temporizadas, a menos que se haya identificado un fallo específico.

C. Equipo de calibración

Todos los equipos utilizados para la calibración de las fuentes de alimentación estarán en buenas condiciones de funcionamiento y serán los adecuados para realizar la medida en cuestión. Se utilizarán únicamente equipos de prueba que cuenten con certificados de calibración en vigor (laboratorios certificados por NATA).

5.03 Limpieza de la máquina de soldar



ADVERTENCIA

En el interior de este producto hay niveles de tensión y potencia peligrosos. No intente abrir o reparar la unidad a menos que usted sea un electricista profesional. Desconecte la alimentación eléctrica a la máquina de soldar antes de proceder a su desarmado.

Para limpiar la máquina de soldar, abra el gabinete y utilice una aspiradora para eliminar la suciedad acumulada, partículas de metal, escoria y material suelto. Mantenga limpias las superficies del shunt y de las conexiones roscadas, pues la acumulación de materias extrañas puede reducir la corriente de soldadura de la máquina

5.04 Limpieza de los rodillos de alimentación

Limpie frecuentemente las ranuras de los rodillos de alimentación. Para ello, utilice un cepillo de alambre pequeño. También limpie con un trapo las ranuras del rodillo de alimentación superior. Después de limpiar, apriete las perillas de sujeción de los rodillos de alimentación.

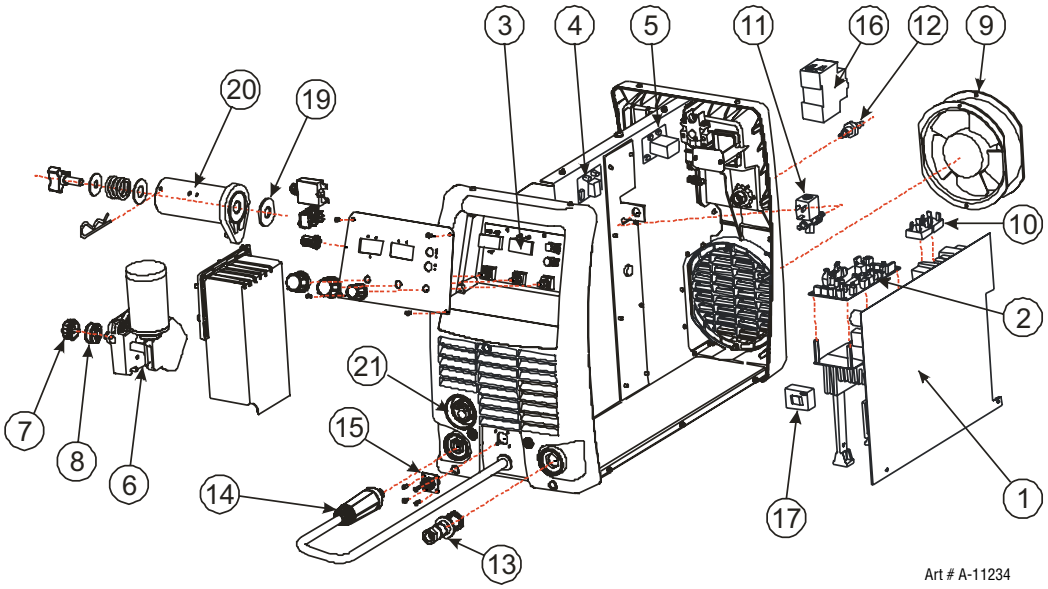
PRECAUCIÓN

NO UTILICE aire comprimido para limpiar el interior de la máquina de soldar. El aire comprimido puede impulsar y alojar partículas de metal entre las piezas eléctricas y piezas metálicas conectadas a tierra en el interior de la máquina. Esto podría generar un arco entre estas piezas y su eventual avería.

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco

SECCIÓN 6: PIEZAS DE REPUESTO MÁS IMPORTANTES

6.01 Piezas de repuesto de la máquina de soldar

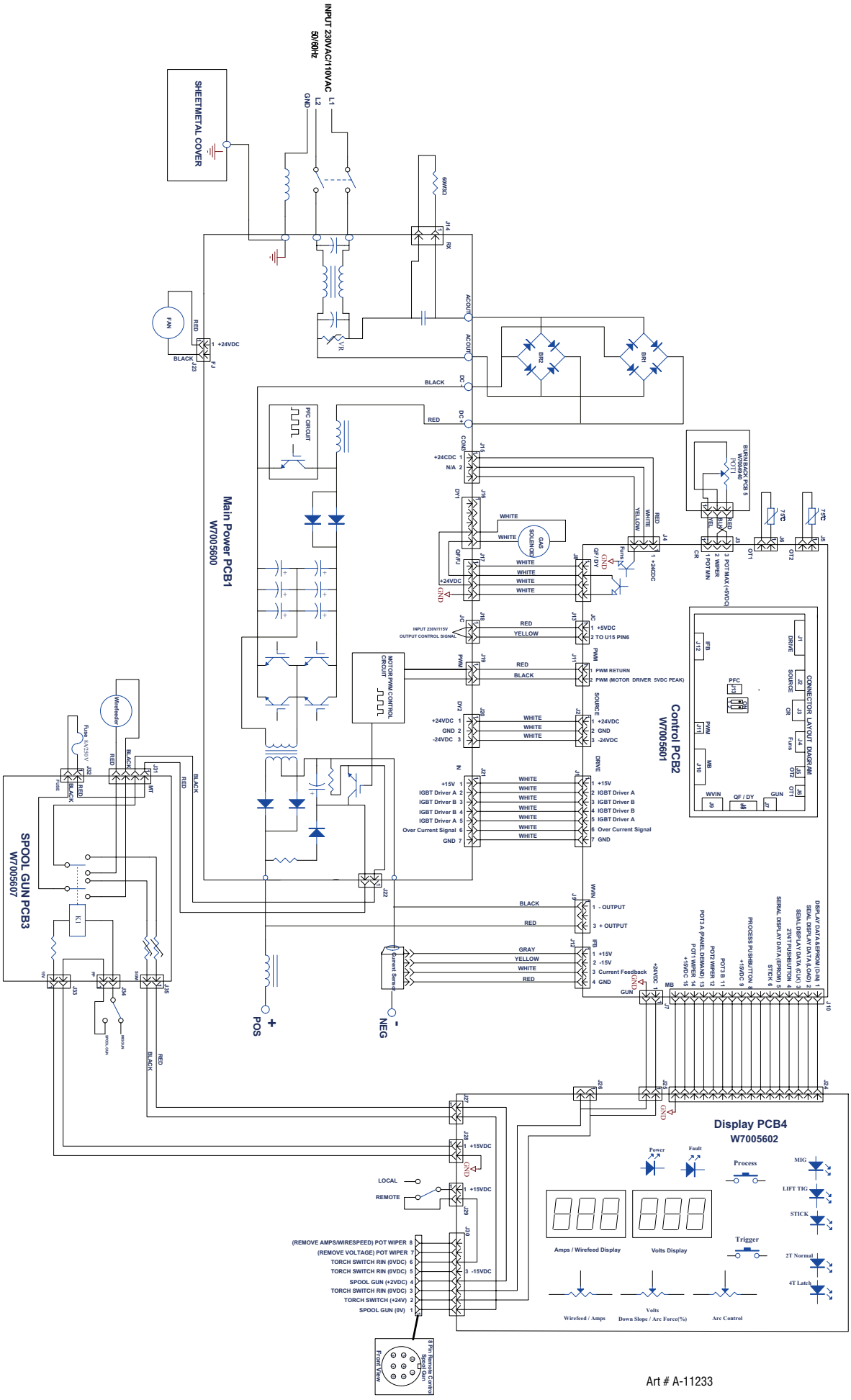


Elemento	Número de pieza	Descripción
1	W7005600	Placa de circuitos impresos (PCI) de potencia
2	W7005601	PCI de control
3	W7005602	PCI con pantalla
4	W7005607	PCI de la antorcha porta carrete
5	W7004902	PCI del filtro de EMC
6	W7005603	Conjunto de accionamiento del alambre
7	W7004906	Perilla de retención del rodillo de alimentación
8	62020	Rodillo de alimentación con ranura en V para alambre 0,6 / 0,8 mm (instalado de serie).(Para ver otros rodillos de alimentación disponibles, consulte la lista de opciones y accesorios).
9	W7005604	Ventilador
10	W7003010	Rectificador de entrada (se requieren 2)
11	W7003033	Válvula solenoide para gas
12	W7005605	Accesorio de conexión de la entrada de gas
13	W7004909	Conector Dinse para 50 mm²
14	W7004955	Enchufe macho Dinse 50 mm²
15	W7003243	Conector de control de 8 patillas (observe que el número de pieza del enchufe de control de 8 patillas es UOA706900).
16	W7005606	Interruptor automático de la alimentación
17	W7004911	Transformador de intensidad de la salida
18	W7004930	Conjunto de manguera para el gas de protección (no mostrada)
19	W7005608	Arandela de fricción para el cubo del carrete
20	W7005609	Cubo del carrete
21	W7005618	Adaptador para salida tipo europeo, 211i
22	W7005619	Guía de entrada, 211i (no mostrada)

Tabla 6-1 Piezas de repuesto más importantes

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco

ANEXO: DIAGRAMA DEL CIRCUITO DE LA FABRICATOR 211i



THERMAL ARC - TÉRMINOS DE LA GARANTÍA LIMITADA

GARANTÍA LIMITADA: Thermal Arc®, Inc., una compañía del grupo Victor Technologies, de aquí en adelante denominada «Thermal Arc» garantiza a los clientes de sus distribuidores autorizados que este producto está libre de defectos de mano de obra y material. Si dentro del período de validez establecido más abajo, apareciese cualquier defecto en los productos Thermal Arc conforme a los términos de esta garantía, Thermal Arc podrá corregir tales defectos, a partir de la notificación y sustanciación de que el producto ha sido almacenado, instalado, utilizado y mantenido de acuerdo a las especificaciones, instrucciones y recomendaciones de Thermal Arc y a las prácticas industriales normales y reconocidas, y de que no ha sido objeto de un uso indebido, reparación, negligencia, alteración o accidente, mediante la adecuada reparación o reemplazo, a sola opción de Thermal Arc, de cualquier componente o pieza del producto que Thermal Arc haya determinado como defectuosa.

THERMAL ARC NO OFRECE NINGUNA OTRA GARANTÍA YA SEA EXPRESA O IMPLÍCITA. ESTA GARANTÍA ES EXCLUSIVA Y EXCLUYE TODA OTRA GARANTÍA, INCLUSO, PERO NO LIMITADO A, CUALQUIER GARANTÍA DE COMERCIALIZACIÓN O APTITUD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR.

LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD: THERMAL ARC NO SERÁ BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA RESPONSABLE POR PERJUICIOS ESPECIALES, INDIRECTOS O DERIVADOS, INCLUSO, PERO NO LIMITADOS A, PÉRDIDAS DE BENEFICIOS E INTERRUPCIONES EN EL TRABAJO. Las alternativas de solución del Comprador enunciadas de aquí en adelante son exclusivas y la responsabilidad de Thermal Arc respecto a cualquier contrato, o cualquier actividad relacionada con ello tales como desempeño o penalidades derivadas, o de la fabricación, venta, entrega, reventa, o uso de cualquier bien cubierto o suministrado por Thermal Arc ya sea derivado de un contrato, negligencia, acción delictiva o bajo cualquier otra garantía, o de otro modo, se limitará expresamente a lo aquí escrito, y no excederá el precio de las mercaderías sobre las cuales se basa tal responsabilidad. Ningún empleado, agente o representante de Thermal Arc está autorizado para modificar esta garantía bajo ningún aspecto ni para respaldar alguna otra garantía.

LOS DERECHOS DEL COMPRADOR PERDERÁN SU VALIDEZ BAJO LOS TÉRMINOS DE ESTA GARANTÍA, SI SE UTILIZAN PIEZAS DE REPUESTO O ACCESORIOS QUE A SOLO JUICIO DE THERMAL ARC PUEDAN PERJUDICAR LA SEGURIDAD O EL DESEMPEÑO DE CUALQUIER PRODUCTO THERMAL ARC. LOS DERECHOS DEL COMPRADOR PERDERÁN SU VALIDEZ BAJO LOS TÉRMINOS DE ESTA GARANTÍA SI EL PRODUCTO ES COMPRADO A PERSONAS NO AUTORIZADAS.

La garantía comienza a partir de la fecha en que un distribuidor autorizado entrega el producto al Comprador y tiene validez durante el período establecido a continuación. Sin perjuicio de lo anterior, bajo ninguna circunstancia el período de garantía se extenderá más allá del plazo establecido más un año a partir de la fecha en que Thermal Arc entregó el producto a su distribuidor autorizado.

TÉRMINOS DE LA GARANTÍA – ENERO DE 2011

De acuerdo con los periodos de garantía que se indican a continuación, Victor Technologies garantiza que el producto ofrecido está libre de defectos de material o mano de obra siempre que sea utilizado de acuerdo con las instrucciones escritas tal como se explica en este manual.

Los productos para soldadura de Victor Technologies están fabricados para usuarios industriales y comerciales, y personal capacitado con experiencia en la utilización y el mantenimiento de equipos eléctricos de soldadura y corte.

Victor Technologies reparará o reemplazará, a su solo criterio, cualquier pieza o componente garantizado que falle por algún defecto debido al material o a la mano de obra dentro de los períodos establecidos más adelante. El período de garantía comienza en la fecha de venta al usuario final.

Thermal Arc Fabricator 211i	
Componente	Período de garantía
Fuente de alimentación	2 años
Antorcha MIG, cable del porta electrodos o cable de masa	3 meses
Antorchas MIG y consumibles	No incluidos

Si necesita efectuar reclamos por garantía, rogamos comunicarse con su proveedor de productos Victor Technologies para recibir instrucciones acerca del procedimiento de reparación en garantía.

La garantía de Victor Technologies no se aplicará en los casos siguientes:

- Equipos que hayan sido modificados por terceras personas no pertenecientes al personal del servicio técnico de Victor Technologies o que no cuenten con el consentimiento por escrito del departamento técnico de Victor Technologies.
- Equipos que hayan sido utilizados más allá de las especificaciones establecidas en el manual de utilización.
- Instalaciones que no cumplan con lo indicado en los manuales de instalación o utilización.
- Cualquier producto que haya sido objeto de abuso, uso indebido, negligencia o accidente.
- Equipos que no hayan sido limpiados y mantenidos (incluyendo la falta de lubricación, mantenimiento y protección) como está indicado en los manuales de utilización, instalación, mantenimiento y servicio.

En este manual de instrucciones hay detalles acerca del mantenimiento que se necesita para garantizar un funcionamiento libre de problemas.

Este manual también ofrece la solución de problemas básicos, operativos y detalles técnicos, incluido el uso de la aplicación.

Si desea más información, visite nuestro sitio de Internet www.victortechnologies.com, donde podrá seleccionar el tipo de producto y descargar la documentación correspondiente. En nuestras páginas encontrará la siguiente documentación:

- Manuales de utilización
- Manuales de mantenimiento y servicio
- Guías de productos

También puede comunicarse con el distribuidor de Victor Technologies más cercano a su localidad y hablar con un representante técnico.

NOTA

Las reparaciones dentro del período de garantía deben ser realizadas por un Centro de servicios de Victor Technologies, un distribuidor de Victor Technologies o un Agente de servicio técnico autorizado por la compañía.

THE AMERICAS

Gurnee, IL USA
U.S. Customer Care
Ph: 1-800-426-1888 (toll free)
Fax: 1-800-535-0557 (toll free)
International Customer Care
Ph: 1-940-381-1212
Fax: 1-940-483-8178

Miami, FL USA
Sales Office, Latin America
Ph: 1-954-227-8571
Fax: 1-954-227-8576

Oakville, Ontario, Canada
Canada Customer Care
Ph: 1-905-827-4515
Fax: 1-800-668-1714 (toll free)

EUROPE

Chorley, United Kingdom
Customer Care
Ph: +44 (0)1257 241755
Fax: +44 (0)1257 265612

Milan, Italy
Customer Care
Ph: 39 02 33 40 60 60
Fax: 39 02 33 40 60 61

ASIA/PACIFIC

Shanghai, China
Customer Care
Ph: 8621-6485-1555
Fax: 8621-6485-1655

Beijing, China
Customer Care
Ph: 8610-6561-2220
Fax: 8610-6561-2238

Melbourne, Australia
Australia Customer Care
Ph: 1800-654-424 (toll free)
Ph: 613-9474-7888
Fax: 613-9474-7889
International
Ph: 613-9474-7888
Fax: 613-9474-7889

Shanghai, China
Sales Office
Ph: 8621-6485-1555
Fax: 8621-6485-1552

Shenzhen
Sales Office
Ph: 86-755-8348-3654
Fax: 86-755-8348-3652

VICTOR TECHNOLOGIES

INNOVATION TO SHAPE THE WORLD™

U.S. Customer Care 800-426-1888 / fax 800-535-0557 • Canada Customer Care 905-827-4515 / fax 800-668-1714
International Customer Care 940-381-1212 / fax 940-483-8178

© 2002 Victor Technologies International, Inc. victortechnologies.com Printed in China